

**Risikofaktoren der coronaren Herzkrankheiten
bei 40 bis 60 jährigen Arbeitern und Angestellten
einer Kleinstadt unter besonderer Berücksichtigung
der körperlichen Aktivität**

Thomas Häussermann

1974

Aus dem Institut für Prophylaxe der Kreislaufkrankheiten
bei der Universität München (August-Lenz-Stiftung)

Direktor: Professor Dr. med. Gustav Schimert

R i s i k o f a k t o r e n d e r
c o r o n a r e n H e r z k r a n k h e i t e n
b e i

40 bis 60 jährigen Arbeitern und Angestellten
einer Kleinstadt unter besonderer Berücksichtigung
der körperlichen Aktivität

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Thomas H ä u s s e r m a n n

aus

B a d W a l d s e e

1974

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Hans Schwalb

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Gustav Schimert

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 29. Januar 1974



Obwohl William Harvey bereits 1628 den Blutkreislauf entdeckte, waren noch in den ersten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts die Herzkrankheiten in der Medizin unbekannt. Akute Herzkrankheiten wurden gewöhnlich als gastritisches, entzündliches, katharrhalisches, rheumatisches oder typhöses Fieber, als Gehirn-, Pleura- oder Lungenentzündung, als Frieselfieber oder zurückgetretenes Exanthem behandelt. (51) Chronische Herzkrankheiten laufen unter Asthma, Gicht, Brustwassersucht, Phtisis, Hysterie, Hypochondrie, Leberkrankheiten, Magenkrankheiten und anderes mehr.

Zwar spielte immer schon das Herz in der Medizin eine wichtige Rolle, aber zumeist nur in der Weise, daß es von den verschiedensten Grundkrankheiten anderer Organe schließlich befallen werden kann, was dann in der Regel zu einem deletären Ende führen muß. Denn so glaubte man konventionellerweise, das Herz selbst kann nicht erkranken, es kann nur gesund sein und unbeeinträchtigt funktionieren, oder aber im Moment eines Krankheitsbefalles augenblicklich versagen und den Exitus letalis herbeiführen.

Man erkannte von altersher als primäre Herzkrankheit allenfalls die Palpitatio cordis und die vom Herzen ausgehende Syncope an. 1749 erschien in Paris das grundlegende Werk von Jean Baptist Senac über Struktur, Funktion und Krankheiten des Herzens. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts war es die Grundlage für die beginnende Entwicklung der Cardiopathologie.

Weitere entscheidende Schritte brachte dann die Entdeckung physicalischer Methoden in der Herzdiagnostik (Perkussion und Auskultation).

Jean Nicolas Corvisart konnte die Perkussion 1808
als Diagnosticum in die Klinik der Herzkrankheiten ein-
führen.

2

Als Laennec das Stetoskop erfand und in den Jahren 1815 bis
1820 seine Auskultationslehre begründete, war die erste ent-
scheidende Phase dieses neuen medizinischen Zweiges abgeschlossen.
Heute nehmen die Herzkrankheiten ein breites Gebiet in der
medizinischen Forschung und Praxis ein.

Da die Cardiologie eine vergleichsweise junge Wissenschaft
ist, fehlen bezüglich Erkrankungshäufigkeit und Sterblichkeit
an Herz-Kreislaufkrankheiten Vergleichszahlen zu vergangenen
Jahrhunderten. Vergleichszahlen beschränken sich vornehmlich
auf das 20. Jahrhundert.

Der Anstieg der Lebenserwartung in den letzten Jahrzehnten
ist hauptsächlich bedingt durch den erfolgreichen Kampf gegen
die Infektionskrankheiten. Sicherlich mitbedingt durch diese
höhere Lebenserwartung, aber ebenso sicher auch noch infolge
anderer Faktoren, ist heute die Todesrate an Herz-Kreislauf-
krankheiten angestiegen und steigt weiter an.

Noch um 1900 waren die Herz-Kreislaufkrankheiten für 20% der
Todesfälle in den USA verantwortlich. 1962 starben schon 54,5%
aller Menschen der USA an Herz-Kreislaufkrankheiten (62).

Bei uns liegen die Verhältnisse ähnlich. Aber nicht nur alte
Leute werden davon betroffen; 1962 starben bereits 35,5% aller
Personen unter 65 Jahren in den USA an Herz-Kreislaufkrankheiten
(7). Mehr als die Hälfte der Todesfälle durch diese Leiden ist
bedingt durch die sogenannten coronaren Herzkrankheiten. Die
wichtigste Erscheinungsform dieser Erkrankungen in der Herzinfarkt.
Dieses Problem wird noch deutlicher, wenn man die Erkrankungs-
häufigkeit an coronaren Herzkrankheiten in der Bevölkerung be-
trachtet.

Die Framingham-Studie (11) legte dar, daß von 1000 3
50 bis 59 jährigen Männern 160 innerhalb von 10 Jahren
an einer CHK erkrankten; immerhin noch 38 der 30 bis
39 jährigen Männer. Von diesen 160 Männern bekommt fast
die Hälfte (73) einen Herzinfarkt.

In derselben Studie wird gezeigt, daß eine beträchtliche
Differenz in der Erkrankungshäufigkeit zwischen Männern
und Frauen besteht. 30 bis 39 jährige Männer bekommen
17 mal. häufiger einen Herzinfarkt als gleichaltrige Frauen.
Ebenso hoch wie die Erkrankungshäufigkeit an CHK, so traurig
ist die Wahrscheinlichkeit, eine Herzattacke zu überleben.
Von 229 30-59 jährigen Männern und Frauen, welche eine
erste Herzattacke erlitten, starben 36,6% innerhalb der
ersten 3 Wochen (Framingham).

Von jenen, die das Hospital noch lebend erreichten, starben
immerhin noch 17,4% innerhalb von 3 Wochen. Gehört der Patient
zu jenen, welche nach 6 bis 12 Wochen das Krankenhaus verlassen,
so ist seine Chance die folgenden 10 Jahre zu überleben 5 zu 1.
(54).

Diese wenigen Zahlen lassen deutlich erkennen, wie wichtig vor
allem präventive Maßnahmen zur Eindämmung der genannten Krank-
heiten sind.

Die pathologische Grundlage fast aller coronaren Herzkrank-
heiten ist die Arteriosklerose. Durch zahlreiche Untersuchungen
wurde bewiesen, daß es sich bei den sogenannten arteriosklerotischen
Plaques um eine Ansammlung von Lipiden handelt. 1843 zeigt Vogel,
daß sich in den Plaques Cholesterin befindet. Neuere Unter-
suchungen lassen annehmen, daß das Cholesterin der Plaques dem
Blutplasma entstammt und daß dies der wichtigste Schritt in

Ergebnisse der Framingham-Studie.

Von den 5127 zu Beginn der Untersuchung gesund gewesenen Personen erkrankten innerhalb von 10 Jahren 219 Männer und 108 Frauen an einer CHK, d.h. also jeder 10. Mann und jede 25. Frau. Bei den Frauen führt sie meist zu einer Angina pectoris, bei den Männern hingegen eher zum Myocard-Infarkt und oft zum plötzlichen Herztod.

Häufigkeit der verschiedenen CHK Formen

bei 30-59jährigen Männern und Frauen (Framingham)

Formen	Männer		Frauen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Myocardinfarkt	99	45,2	24	22,2
Coronarinsuffizienz	24	11,0	11	10,2
Plötzlicher Tod	33	15,1	5	4,6
CHK-Tod (nicht plötzl.)	11	5,0	3	2,8
Angina pectoris	52	28,7	65	60,2
	219	100,0	108	100,0

der-Atherogenese ist. Andere glauben, daß die 4
Anlagerung von Fibrin der erste Schritt der Athero-
genese sei. Hypercholesterinaemie geht einher mit zahl-
reichen Krankheiten (Diabetes mellitus, Schilddrüsenunter-
funktion, nephrotisches Syndrom und andere mehr) und Patienten
mit diesen Krankheiten zeigen auch häufiger eine vorzeitige
Atherosklerose. Durch zahlreiche Arbeiten wurde auch gezeigt,
daß Patienten mit CHK signifikant höhere Serumcholesterinwerte
haben, als Normalpersonen. Ein wichtiger Punkt ist die Klärung
der Frage, ob die Ernährung die Serumcholesterinwerte, aber auch
den Gehalt des Blutes an anderen Fetten wie Phospholipiden,
Triglyzeriden usw. beeinflusst.

Diese Frage wurde mit Diäten unterschiedlicher Zusammensetzung
untersucht. Die Meinung hierüber ist geteilt, obwohl sich eine
Mehrzahl der Autoren für einen positiven Zusammenhang aus-
sprechen (85, 2, 53).

Dieser positive Zusammenhang wird durch zahlreiche Tierversuche
erhöht. Taylor-Fox fütterten (1959) 3 bis 4 Jahre lang zwei
weibliche Rhesus-Affen mit einer Diät, welche 22% Butterfett
enthielt. Dabei stieg das Plasmacholesterin bis auf Werte um
600 mg% an und es entwickelten sich Xanthome der Haut. Ein Tier
starb an Herzinfarkt (in den Coronararterien wurden 5 thrombo-
tische Verschlüsse gefunden). Der andere Affe bekam eine Gangrän
eines Beines wegen schwerer Atherosklerose und Thrombose. (41).
Ähnliche Versuche wurden mit den verschiedensten Tierarten
gemacht. Man muß sagen, daß dieser Zusammenhang nicht so ein-
fach ist und noch durch zahlreiche endogene Faktoren überlagert
wird. Die Atherogenese scheint insgesamt ein sehr komplexer
Vorgang zu sein. Ebenso vielfältig sind auch die Faktoren,

welche mit der Atherosklerose in Zusammenhang gebracht 5
werden. Als für die Atherogenese wichtiger Nahrungsbestand-
teil wird von manchen Autoren der Zucker angesehen. Erstaun-
lich ist der beträchtliche Unterschied sowohl in der Er-
krankungshäufigkeit als auch der Mortalität an CHK zwischen
Männern und Frauen, vor allem der unteren und mittleren
Altersklassen. Dieser Unterschied wurde durch pathologische
Studien untermauert. Autopsiepräparate zeigen, daß ausge-
prägte Arteriosklerose bei Frauen wesentlich seltener ist (46).
Tierversuche lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß die
unterschiedliche Häufigkeit an Coronarsklerose eine direkte
oder indirekte Östrogenwirkung ist, obwohl positive Ergebnisse
nicht bei allen Tierarten erzielt wurden. (40, 55). Auch bei
Menschen scheint Östrogen ein antiatherogener Faktor zu sein.
So haben z.B. Eunuchen und Männer mit funktionst^{un}ächtigen Hoden
weniger häufig CHK, als normale Männer. Ebenfalls findet man
bei Männern, welche wegen Prostata-Carcinom mit Östrogen
behandelt wurden, signifikant seltener Coronarsklerose (13, 19).

Wir haben gesehen, welche Bedeutung die CHK für die Volksgesundheit haben. In der letzten Zeit durchgeführte Studien haben gezeigt, daß der Zeitpunkt der Manifestation und die klinische Gestaltung der CHK mit ihren klinisch wichtigsten Formen, nämlich der Angina pectoris und dem Herzinfarkt, von verschiedenen Faktoren beeinflußt werden. Man nennt sie daher Risikofaktoren der CHK. Risikofaktoren sind Abnormalitäten von denen bekannt ist, daß deren Träger ein mehr oder weniger signifikant erhöhtes Risiko besitzen, in den folgenden Jahren eine coronare Herzkrankheit zu entwickeln. Das heißt aber auch, selbst wenn ein Träger viele Risikofaktoren besitzt, kann man nicht sagen, daß er mit Sicherheit innerhalb der nächsten Jahre eine CHK entwickelt. Es besteht lediglich eine größere statistische Wahrscheinlichkeit.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche solche Faktoren genannt, teils endogener, teils exogener Natur, welche eine erhöhte Erkrankungswahrscheinlichkeit anzeigen sollen.

Eine Wertung dieser Faktoren in Bezug auf ihre Wirksamkeit als krankmachender Faktor ist schwierig und wahrscheinlich wegen der komplexen Ätiologie der CHK im Einzelnen nicht möglich. Doch gibt es einzelne Faktoren, welche allgemein als Risikofaktoren anerkannt werden, andere werden nur von wenigen postuliert. Einige werden als Causalfaktoren betrachtet, andere nur als Merkmale, welche eine erhöhte Gefährdung anzeigen.

Die wichtigsten Risikofaktoren scheinen zu sein: Hypercholesterinämie, Hypertonie, Diabetes mellitus, einschließlich diabetischer Stoffwechsellage, excessives Zigarettenrauchen, Übergewicht, bestimmte EKG-Veränderungen, familiäre Belastung mit CHK.

Weiter werden genannt:

7

Somatotyp, seelisch-psychische Reaktivität, eingeschränkte Vitalkapazität, Hyperuricaemie, Erythrozytose, Uberkalorisch-fetteiche Nahrung, körperliche Inaktivität, häufiger emotioneller Stress, Schilddrüsensdysfunktion, Nierenkrankheiten.

Außerdem werden noch eine Reihe anderer Merkmale genannt, welche aber Ubereinstimmend in ihrer Bedeutung nicht mit den zuerstgenannten verglichen werden können.

Die Bedeutendsten und bei keinem Untersucher umstrittenen Faktoren sind die Hypercholesterinaemie und der Hochdruck.

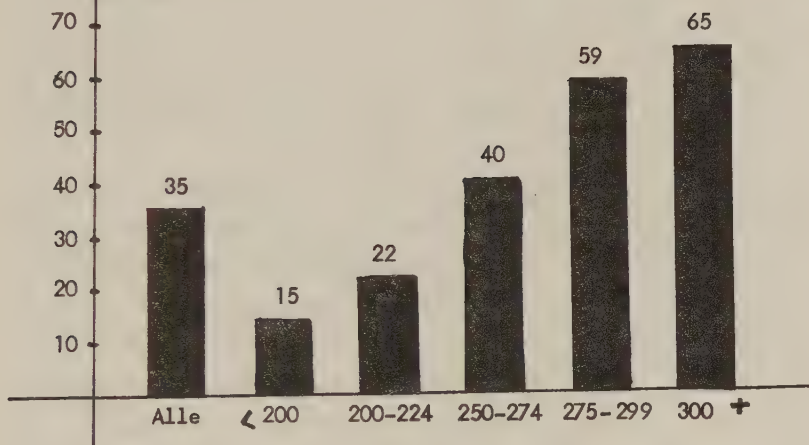
H y p e r c h o l e s t e r i n a e m i e

Die Definition, welcher Serumcholesterinwert als erhöht, und welcher noch als normal angesehen werden kann, ist umstritten und unterschiedlich. Sie reicht von 240 mg% bis 300 mg%.

In zahlreichen Studien wurde nun gezeigt, daß das Erkrankungsrisiko an CHK nicht von einem bestimmten Grenzwert an sprunghaft steigt, sondern daß es bereits im Normbereich mit zunehmenden Cholesterinspiegeln kontinuierlich ansteigt. (12,15,32,56).

Inzidenz an CHK

pro 1000



Serumcholesterinspiegel in mg%

Übereinstimmend steigt das Erkrankungsrisiko bei Serum - cholesterinwerten um 300 mg% auf das 3-5 fache gegenüber Werten um 200 mg%. Das Cholesterin ist allerdings nicht die einzige Fettfraktion des Blutes. Es sind heute mehrere Arten von Hyperlipidaemien bekannt, wobei vor allem die Neutralfette eine wichtige Rolle spielen, für epidemiologische Zwecke genügt allerdings die Bestimmung des Serumcholesterins, obwohl im Einzelfall die Bestimmung der anderen Fettfraktionen, bzw. der Lipoproteine notwendig und wertvoll sein kann.

Nach einer Verlautbarung des Council on Arteriosclerosis der American Heart Association vom Okt. 1965 zeigt der Serumcholesterinspiegel die Gefährdung für CHK besser an, als die Bestimmung des low density, oder very low density Lipoproteins oder des atherogenen Index an.

Noch ist allerdings der Streit nicht entschieden, ob die Serumtriglyzeride oder das Serumcholesterin die Gefährdung für CHK besser anzeigen. So hält z.B. Albrink die Triglyzeride bezüglich ihres Aussagewertes für die CHK-Gefährdung für besser, Stamler das Cholesterin. Die meisten Autoren entscheiden sich allerdings, wenn man eine Alternative treffen muß, für das Cholesterin. Unbezweifelt bleibt, daß der Aussagewert beider zusammen größer ist als der jedes Einzelnen.

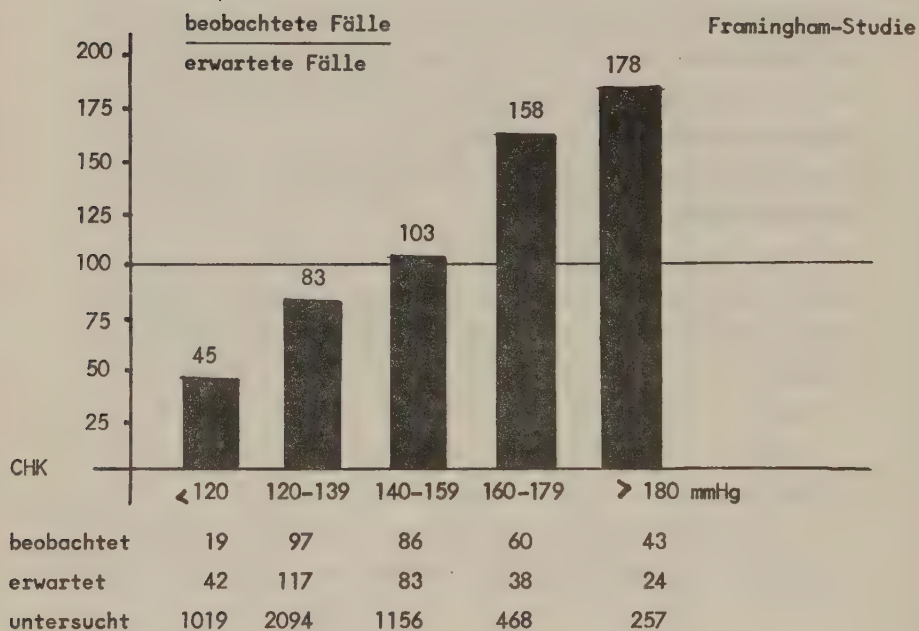
B l u t h o c h d r u c k

Ein weiterer Risikofaktor der CHK ist wie in zahlreichen Studien dokumentiert wird die Hypertonie. Ein erhöhter Blutdruck ist gleichbedeutend mit einem erhöhten Risiko für die Entstehung einer Coronarerkrankung. Dies gilt sowohl für Männer als auch

für Frauen. Auch beim Blutdruck gibt es angeblich keinen kritischen Grenzwert, vielmehr gilt auch hier das Prinzip: Je höher der Blutdruck, desto größer das Risiko, künftig an einer Coronarsklerose zu erkranken (12, 15, 32, 56). Entsprechend der Framingham-Studie ist die Gefährdung für CHK mit einem Blutdruck von systolisch höher als 180 mmHg 4 1/2 mal größer, als mit einem systolischen Blutdruck von kleiner als 120 mmHg. Das Risiko erhöht sich nicht nur durch erhöhte systolische Werte, sondern ebenso und vielleicht noch mehr durch erhöhte diastolische Werte. In der Peoples Gas Studie wurde ein 8-fach höheres Risiko für diastolische Werte über 95 mmHg angegeben, gegenüber Werten unter 80 mmHg.

Man kann also sagen, je höher der Blutdruck, desto größer das besagte Risiko und umgekehrt: je niedriger der Blutdruck, desto weniger Gefahr, künftig von einer Coronarerkrankung befallen zu werden.

10-Jahres-Morbidität 4994 30-59jähr. Männer u. Frauen



Koronarerkrankung u. systolischer Blutdruck. Ergebnisse der Framingham-Studie. Je höher der systolische Blutdruck bei der Erstuntersuchung, desto häufiger die verschiedenen Formen von CHK. Die Korrelation zw. Blutdruck und Häufigkeit an CHK ist linear. Sie steigt nicht etwa von einem kritischen Grenzwert plötzlich steil an.

D i a b e t e s m e l l i t u s

Ein dritter Hauptrisikofaktor, welcher durch die großen Retrospektivstudien identifiziert wurde, ist der Diabetes, einschließlich der diabetischen Stoffwechsellage. Manifeste Diabetiker sollen nach der Dupont-Studie (44) 2 1/2 mal häufiger einen Infarkt bekommen, als Nichtdiabetiker.

Ähnliche Zahlen findet man auch für die diabetische Stoffwechsellage, unter der man die pathologische Antwort auf einen sogenannten Provokationstest versteht.

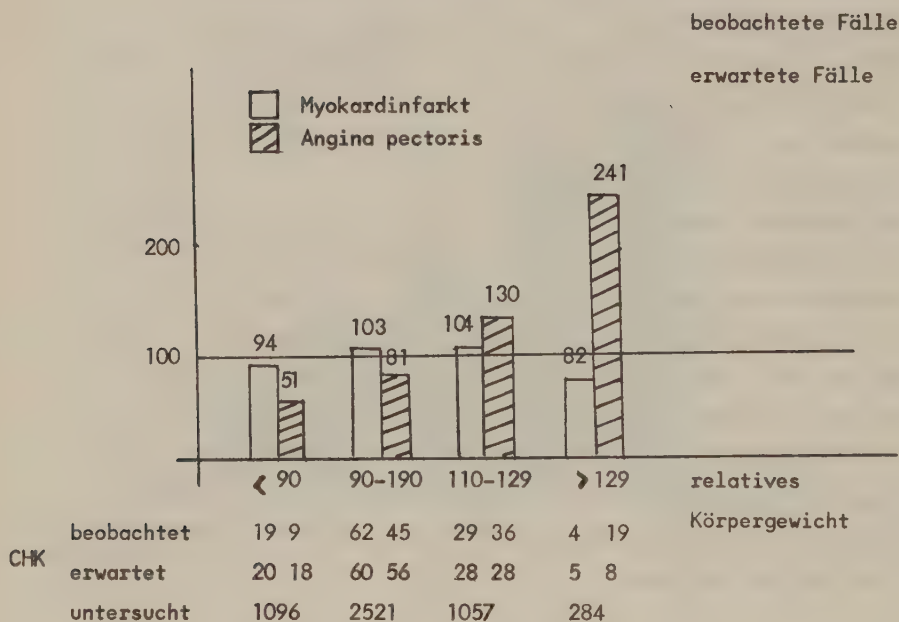
Die Bedeutung dieses Faktors wird klar, wenn man die Ergebnisse der Tecumseh Michigan Studie (17) betrachtet. Danach sollen 8% aller Männer und 12% aller Frauen über 30 Jahre einen pathologischen Toleranztest haben. Kastl (26) stellte fest, daß von 275 Infarktpatienten der Klinik Königsstein im Taunus, 8% manifeste Diabetiker waren. An der med. Klinik Innsbruck fand Hallhuber gar an einem allerdings kleinen Herzinfarkt Kollektiv ungefähr 70% latente Diabetiker. Hauss (23) ermittelte bei 273 Infarktpatienten 8,4% manifeste Diabetiker und 25,4% manifeste plus latente Diabetiker.

Ü b e r g e w i c h t

Die Bedeutung des Übergewichts für die CHK Entstehung deuten mehrere Studien hin. Auch die Framingham-Studie (12), die größte diesbezügliche Arbeit. Die CHK-Incidenz war hier für Männer mit einem Relativgewicht von 90 bis 109 kg 33%, von 110 bis 129 - 68%, von höher als 130 - 180% höher, als bei

Framingham-Studie

10-Jahres-Morbidität 4958 30-59 jähr. Männer u. Frauen



Myokardinfarkt u. Angina pectoris in Abhängigkeit vom relativen Körpergewicht. Ergebnisse der Framingham-Studie.

Personen mit einem relativen Körpergewicht von 30% über dem Durchschnitt erkrankten 5 mal häufiger als Untergewichtige (10% unter dem Durchschnittsgewicht) an einer Angina pectoris. Der Myokardinfarkt trat dagegen in beiden Gruppen gleich häufig auf.

jenen Männern mit einem Relativgewicht von unter 90 kg. Zu erwähnen ist allerdings, daß die in der Framingham-Studie festgestellte erhöhte Incidenzrate hauptsächlich auf Kosten der Angina pectoris geht, keine klare Beziehung wurde zum Myocardinfarkt festgestellt.

Von großer Bedeutung scheint auch der Gewichtszuwachs der einzelnen Personen seit dem jungen Erwachsenenalter zu sein. Die Albany-Studie (15) konstatierte, daß mittelalte Männer, welche mehr als 20% an Gewicht seit ihrem 25. Lebensjahr zugenommen haben, eine um 89% höhere CHK-Rate aufweisen, verglichen mit jenen, welche weniger als 20% an Gewicht zulegen. Ähnliche Ergebnisse veröffentlichte in Europa Heyden. (24). Keine Beziehung zwischen Fettsucht und CHK fanden z.B. Keys et al. in ihrer Minnesotastudie (29) und Borhani et al. im Zehnjahresbericht einer Langzeitstudie in San Francisco. (4). Der Verdacht, daß nicht Übergewicht an sich einen Risikofaktor darstellt, sondern lediglich eine Kombination mit Hypertonie, Diabetes mellitus oder Hypercholesterinaemie, wird von vielen Autoren geäußert. Das heißt, nicht das Übergewicht per se stelle einen Risikofaktor dar, sondern lediglich die Tendenz, daß Übergewicht häufig mit Hypertonie, Hypercholesterinaemie und Diabetes mellitus vergesellschaftet ist. Da diese Kombination relativ häufig in zweier-dreier-, oder gar als Viererkombination vorkommt, muß man das Übergewicht wenigstens als Faktor anerkennen, welcher ein erhöhtes Risiko anzeigt. (37).

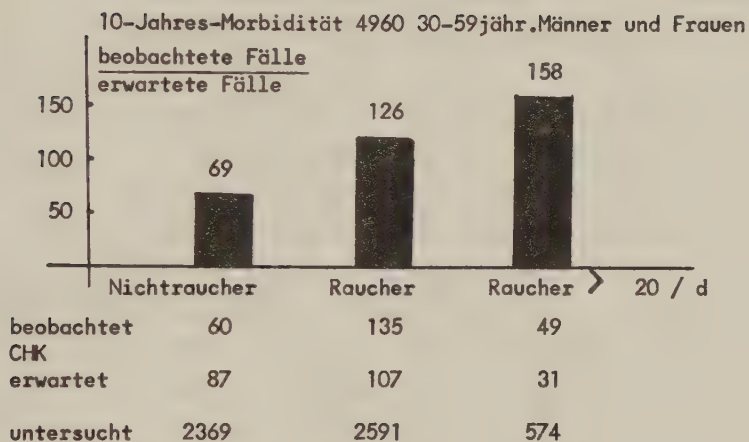
Vor allem Hammond und Mitarbeiter haben die Zusammenhänge zwischen Zigarettenrauchen und Häufigkeit an CHK klar bewiesen. Aber nicht nur er, sondern nahezu alle Untersucher konnten diesbezüglich einen positiven Zusammenhang feststellen.

Ein Bericht der gesammelten Erfahrungen aus der Albany- und der Framingham-Studie (12,15), stellte fest, daß starke Raucher (mehr als 20 Zigaretten tägl.) ein dreifach erhöhtes Risiko haben, einen Herzinfarkt zu bekommen, als Nichtraucher. Sie fanden keine Beziehung zur Angina pectoris. Rauchstopp vermindert das Risiko beträchtlich. Diese Beziehung sei echt und unabhängig von Blutdruck, Cholesterin, Übergewicht, obwohl Blutdruck und Lipide bei Rauchern oft höher lägen als bei Nichtrauchern. Ähnliche diesbezügliche Ergebnisse veröffentlichten fast alle amerikanischen Studien. Auch im deutschsprachigen Gebiet stellten z.B. Villinger und Heyden (24) eine solche Beziehung fest. Dagegen sei das Rauchen von Zigarre oder Pfeife nur mit einem unwesentlich erhöhten Risiko verbunden.

Auf welche Weise das Zigarettenrauchen im Einzelnen schadet, ist noch nicht völlig geklärt. In der Framingham-Studie heißt es, der Effekt scheine, so weit es sich um die Entwicklung von Coronarkrankheiten handelt, auf dem Nikotin zu beruhen. Bekannt ist, daß Nikotin Blutdruck und Herzfrequenz regelmäßig erhöht.

Außerdem wird die Hautdurchblutung deutlich vermindert. Beim Gesunden führt Zigarettenrauchen zu einer Zunahme der Coronardurchblutung und zu einer Verminderung der Arbeit des linken Ventrikels. Besteht bereits eine CHK, dann wird der Coronarblutstrom nicht verändert, die Tätigkeit des linken Ventrikels aber erhöht. .

Framingham-Studie



Häufigkeit der CHK (Angina pectoris ausgeschl.) und Zigarettenrauchen. Ergebnisse der Framingham-Studie. Zigarettenraucher erleiden innerhalb 10 Jahren 1,3mal häufiger ein CHK als Nichtraucher. Probanden, die täglich mehr als 20 Zigaretten rauchten, erkrankten doppelt so häufig wie Nichtraucher.

Danach könnte die Wirkung des Nikotins in der Erzeugung einer Myocard-Hypoxie bestehen. 13

Hypercholesterinaemie, Hypertonie, Zigarettenrauchen, Diabetes mellitus, bzw. verminderte Glukosetoleranz und Fettsucht sind diejenigen Risikofaktoren, welche allgemein anerkannt und wohl auch am bedeutendsten sind.

Wenn jeder einzelne dieser Faktoren für seinen Träger ein erhöhtes Risiko bedeutet, so muß eine Kombination dieser Faktoren das Risiko erst recht erhöhen. Diese Frage quantitativ zu beleuchten war möglich durch die großen epidemiologischen Studien vor allem des angelsächsischen Bereiches. So berichtet z.B. die Albany-Studie (15), daß das Risiko vor dem 60. Lebensjahr eine CHK zu entwickeln für Männer mit einem Relativgewicht größer als 120 % plus bei Serumcholesterinspiegeln von mehr als 275 mg% ungefähr 7 mal größer ist, gegenüber Männern mit einem Relativgewicht kleiner als 110 % plus bei einem Serumcholesterinspiegel von weniger als 225 mg%.

Hierzu abschließend noch, um die Bedeutung der genannten Faktoren für die Ausbildung von CHK bzw. Herzinfarkt eindringlich darzulegen, eine Tabelle der Los Angeles Heart Studie (32), welche die Beziehung von CHK Incidenz bzw. Myokardinfarkt-Incidenz einerseits und Blutdruck, Cholesteringehalt und Übergewicht andererseits darstellt.

Blutdruck	Serumcholest.	Relativgewicht	n	CHK Incidenz		Myocardinfarkt Incidenz	
				Rate	% Zahl	Rate	% Zahl
--	--	--	254	47,2	100	23,6	100
--	--	H	152	52,6	111	32,9	139
--	H	--	342	105,3	223	70,2	297
--	H	H	281	138,8	294	85,4	362
H	--	--	54	129,6	274	37,0	157
H	--	H	97	134,0	284	61,9	262
H	H	--	112	169,6	359	98,2	416
H	H	H	207	207,7	440	106,3	450

H bedeutet beim Blutdruck = syst. > 140 diast. > 90

H bedeutet beim Serumchol. = > 270 mg%

H bedeutet beim Relativgew.= Sheldon-Index > 12,5

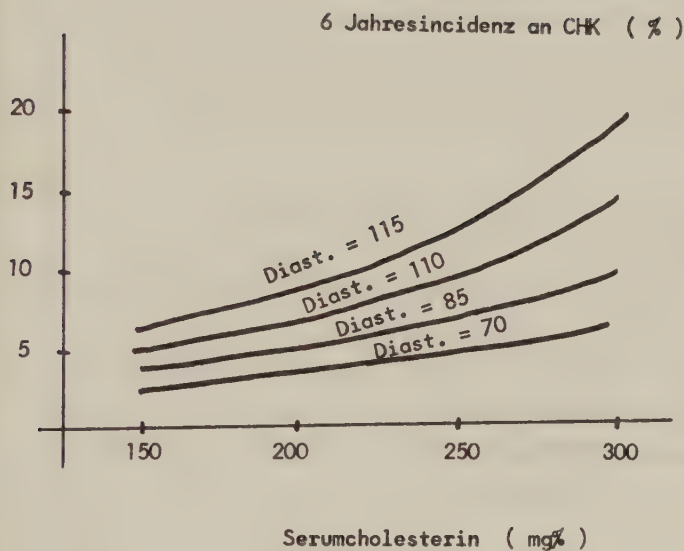
Bei den % Zahlen wurde die Incidenz an CHK bzw. Infarkt der Gruppe ohne Risikofaktor = 100 gesetzt und alle anderen hiermit verglichen.

Weitere noch wichtige Anzeichen für eine erhöhte CHK-Gefährdung sind Abnormalitäten im EKG und familiäre Belastung mit cardiovasculären Erkrankungen. Die Untersuchung in Framingham führte diesbezüglich zu folgenden Ergebnissen: Männer und Frauen, deren EKG bei der Erstuntersuchung eine Anomalie aufwies, die nicht als Zeichen coronarer Durchblutungsstörung angesehen werden mußte (Anzeichen für Linksherzhypertrophie, intraventrikulärer Block, abnormer Verlauf der ST-Strecke und der T-Wellen), erkrankten doppelt so häufig an irgendeiner Manifestation der CHK, als jene mit einem normalem Stromkurvenverlauf im EKG.

15

Framingham-Studie, CHK u. EKG-Anomalien. 10-Jahres Morbidität bei 4994 30-59jährigen Männern und Frauen.				
EKG-Anomalie	Untersuchte	C H K		Morbiditätsverhältnis
		beobacht.	erwartet	
fehlt	4713	257	281,4	91
vorhanden	281	48	23,6	203

Thomas C.B. und Cohen B.H. (59) verglichen in einer Studie 3 Gruppen von Söhnen mittelalter Eltern. Die erste Gruppe mit Eltern, welche beide CHK hatten, bei der 2. Gruppe hatte lediglich ein Elternteil CHK, die 3. Gruppe war nicht familiär belastet. Die 1. Gruppe hatte eine um 5,2 höhere Rate an CHK als die Dritte, die Zweite eine doppelt so hohe Rate.



Ergebnisse der Framingham-Studie; graphische Darstellung
6 - Jahresinzidenzraten bei steigenden diastolischen
Blutdruckwerten und steigenden Cholesterinwerten.

Entsprechend der schon einmal erwähnten Vital Statistic der USA vom Jahre 1962 stieg die Zahl der Todesfälle in den USA an CHK von 20% im Jahre 1900 auf 54% im Jahre 1962.

Eben jene Jahre sind es auch, in denen die Summe der Energien, welche der Mensch für seine Arbeit aufwendet, immer mehr von Maschinen übernommen wurde, und der Anteil der vom Menschen geleisteten Energie im Verhältnis zum gesamten physicalischen Energieaufwand stetig sank. Mit anderen Worten, der Mensch muß heute nicht mehr so viel körperlich arbeiten, wie um die Jahrhundertwende.

Ein weiteres Merkmal unserer Epoche ist die zunehmende Mechanisierung des Individualverkehrs, d.h. der Mensch muß auch immer weniger körpereigene Energie aufwenden um von einem Ort zu anderen zu gelangen.

Insgesamt genommen kann man unseres Erachtens sagen, daß sich die meisten Menschen heute wesentlich weniger bewegen wie früher und daher ist die Frage, in wie weit körperliche Inaktivität die Erkrankungshäufigkeit beeinflußt, von beträchtlicher Bedeutung.

K ö r p e r l i c h e I n a k t i v i t ä t a l s R i s i k o f a k t o r d e r C H K

Die erste Studie, welche die körperliche Inaktivität als Risikofaktor der CHK beleuchtet, kam aus England. Dort verglich Morris die Erkrankungshäufigkeit und Mortalität an CHK von relativ wenig aktiven Busfahrern und aktiven Busschaffnern, bzw. inaktiven Postangestellten und aktiven Briefträgern.

Er fand eine beträchtlich vermehrte Erkrankungshäufigkeit 17
bzw. eine erhöhte Dreimonatssterblichkeit an CHK bei den
beruflich Inaktiven im Vergleich zu den beruflich Aktiven.
(36, 37, 38, 39).

Eine Vielzahl ähnlicher Untersuchungen schloß sich in der
Folgezeit an. Die Ergebnisse waren uneinheitlich.

So stellte z.B. Gunnar Björg (3) 3 Gruppen mit unterschied-
licher körperlicher Aktivität zusammen. Er fand, daß Unter-
nehmer eine signifikant höhere Infarktinzidenz besitzen,
als Arbeiter und Angestellte.

Kahn (27) verglich Postboten und Postangestellte und stellte
bei Postangestellten eine signifikant höhere CHK Rate fest.

Frank(18), Weinblatt und Shapiro fanden, daß die Mortalität
an Myocardinfarkt bei der Gruppe, welche sie als least active
bezeichneten 3 mal höher war, als bei seinem most active.

Die Framingham-Studie (12) zeigte eine deutliche Beziehung
zwischen körperlicher Inaktivität und erhöhter Mortalität an CHK.

Pomeroy (45) und White untersuchten ehemalige Football-Spieler.

Bei keinem der Football-Spieler, welcher auch noch bei seiner
Aktivenzeit Sport betrieb, entwickelte sich eine CHK.

Weiterhin sprachen sich für eine positive Beziehung zwischen
körperlicher Inaktivität und Häufigkeit an CHK, bzw. Frühsterb-
lichkeit an CHK aus:

Edward R. Luongu (33) in seiner Arbeit Health Habits and Hearts
Disease.

Lester Breslow (6) und Phillipp Buell in ihrer Arbeit Mortality
from CHD and physical activity of work in California.

Ralf S. Pfaffenberger (43) in seiner Arbeit Chronic Disease in
former College Students.

Zucker 1959 (64) im Vergleich zwischen Farmern und Nichtfarmern von
North Dakota.

Brunner (5) in der Infarktinzidenz unter 8500 Mitgliedern eines israelischen Kibbuzes. 18

Rook 1954(47) im Vergleich zwischen Sportlern und sogenannten Intellektuellen ehemaligen Cambridgestudenten.

Es gibt allerdings auch zahlreiche Arbeiten, welche sich der Aussage der eben genannten nicht anschlossen. Entweder keine Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und CHK fanden, oder gar bei körperlich Aktiven eine erhöhte Infarktinzidenz feststellten.

So zeigten z.B. Pell und D'Allonzo in ihrer Dupont-Studie, daß Stundenlöhner eine höhere altersspezifische Infarktinzidenz haben, als leitende Angestellte.

Adelstein (1) verglich die Todesrate von Eisenbahnangestellten mit vorwiegender Verwaltungsarbeit und vorwiegender körperlicher Tätigkeit. An Hand der Südafrikanischen Todesstatistiken errechnete er die zu erwartende Todesrate der einzelnen Gruppen und verglich sie mit der tatsächlich beobachteten Todesrate an CHK. Er fand dabei keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Oglesby Paul (42) et al. fanden in ihrer Studie an den Hawthorne Werken der Western Electric Company keine Beziehung zwischen der Entwicklung einer klinischen CHK und der Art der Arbeit und keine bestimmte Beziehung zu außer beruflichen körperlichen Aktivität.

Chapman (9) et al. fanden keinen Zusammenhang zwischen CHK und beruflicher Aktivität in einer 30 Monat Studie an 955 Verwaltungsangestellten von Los Angeles.

David M. Spain und Victoria Bradess (52) untersuchten Herzen von akut verstorbenen Menschen (Selbstmord, Unfall, Mord) auf ihren Grad an Koronarsklerose. Auch sie fanden keinen signifikanten Unterschied im Grad der Koronarsklerose bei ihren beiden Aktivitätsgruppen.

In der Tendenz der Aussage schlossen sich den vorgenannten an: 19 Walker W.J., G. Gregoratos (63) in ihrer Arbeit Myocardial Infarction in young men.

Nicolaysen (41) 1962 im Vergleich der Infarktinzidenz verschiedener Berufsgruppen bei 30-bis 64-jährigen Männern der Krankenversicherung Oslo.

Villinger und Heyden (61) im Vergleich von 100 Infarktpatienten mit 100 Kontrollpersonen.

Taylor et al. (58) 1962 im Vergleich der Mortalitätsziffern durch CHK bei Eisenbahnangestellten unterschiedlicher körperlicher Aktivität.

Man kann also zusammenfassend sagen, dass durch diese Vergleichsstudien, bzw. Retro- und Prospektiven Bevölkerungsstudien die zugrundeliegende Frage nicht eindeutig geklärt wurde. Schwalb (49) untersuchte 40 solche Erhebungen, 26 haben eine mehr oder weniger umgekehrte Proportion zwischen dem Grad der körperlichen Aktivität und der Infarktmorbidität oder Mortalität ergeben, in 14 Untersuchungen konnte dies nicht bestätigt werden. Im folgenden eine Zusammenstellung einiger dieser Studien, welche das Verhältnis zwischen körperlich Aktiven und Inaktiven in Bezug auf die Morbiditätsrate oder Letalitätsrate zeigen. (49)

Morris 1953	England	Postschalterbeamte/Briefträger CHK 1,3 Busfahrer / Schaffner Herzinfarkt 1,8
Brown 1957	England	Sitzende/Schwerarbeiter CHK 2,4
Chapman 1957	U S A	Sitzende + Leichtarb./Schwerarb. CHK 0,5
Taylor 1960	U S A	inaktive Eisenbahnangest./Strecken- arbeiter Koron.Todesfälle 2,3

Brunner 1960	Israel	Kibbuzzimbewohner Sitzende/Schwerarb. Herzinfarkt 3,0	20
Stamler 1960	U S A	Geschäftsleute, Angest./Schwerarb. Herzinfarkt 1,1	
Pell, dAllonzo 1961	U S A	Leitende Ang./Arbeiter Herzinfarkt 0,76 Niedere Ang./Arbeiter Herzinfarkt 1,38	
Nicolaysen 1962	Finnland	Angestellte/Transportarb. Herzinfarkt 1,0 Metall/Bauarbeiter Herzinfarkt 1,1	
Kan 1962	U S A	Postschalterbeamte/Briefträger Koron.Todesfälle 1,4	
Fjedorowa 1963	S.U.	Angestellte/Arbeiter in Moskau Herzinfarkt 1,9	
Adelstein 1963	S.A.	Eisenbahnang./Arbeiter Koron.Todesfälle 1,0	
Weidemann und Nöcker 1965 Deutschland		Unternehmer, höhere Beamte Akademiker u.ä./Arbeiter Herzinfarkt 3,4 Mittlere Beamte, Ang./Arbeiter Herzinfarkt 1,5	
Shapiro 1963	U S A	geringste/stärkste körp. Aktiv. Herzinfarkt 1,6	
Mc.Donaugh Hames 1965	U S A	Farmbesitzer/Pächter, Landarb. CHK 2,8 Nichtfarmer ohne/mit körp.Anstr. CHK 1,9	

Statistische Erhebungen über Erkrankungshäufigkeit und Sterblichkeit an koronaren Herzkrankheiten (CHK) in Beziehung zur körperlichen Aktivität (Verhältnis der körperlich inaktiven zu den körperlich aktiven Personen)

Aus diesen Untersuchungen kann man zwar nicht die Folgerung 21
ableiten, dass Muskulararbeit ein kausaler bzw. primärer Faktor
der CHK Prophylaxe ist; aber die Ergebnisse dieser Untersuchungen
berechtigen immerhin zu der Vermutung, dass regelmäßige körper-
liche Aktivität, auf irgendeine Weise die Ausbildung von CHK
hemmt, oder die Sterblichkeit an CHK mindert.

Wir wollen uns daher im folgenden Kapitel mit der Frage beschäf-
tigen, welche Parameter der Atherogenese, bzw. welche Risiko-
faktoren der CHK durch eine regelmäßig betriebene körperliche
Aktivität möglicherweise beeinflußt werden könnten.

Hierzu werden in der Literatur zahlreiche Möglichkeiten ange-
deutet.

Einfluß des Körpertrainings auf: Blutdruck, Serumcholesterin-
spiegel, bzw. Blutlipide allgemein, den subjektiven Wunsch
Zigaretten zu rauchen, den Kohlehydratstoffwechsel bzw. auf
die Glucoseutilisation, die Ausbildung von koronaren Kolla-
teralen, das Übergewicht und die Fettsucht, die allgemeine
psychische Reaktivität, die Blutkoagulation und Fibrinolyse,
die Kreislaufverhältnisse, die Herzleistung, die Blutzellen
und das Blutvolumen auf kreativere oder effektivere geistige
Funktionen, mit der damit evtl. verbundenen erhöhten Lebens-
freude, die Vitalkapazität bzw. Lungenfunktion usw. usw.

Wir wollen uns darauf beschränken, einige Literaturbeispiele
zu nennen, welche die positive Beeinflußbarkeit der in unserer
Arbeit genannten Risikofaktoren durch körperliche Aktivität
anzeigen.

Das Verhalten des Serumcholesterins in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität wird unterschiedlich beurteilt.

Der Serumcholesterinspiegel scheint hauptsächlich eine Veränderliche zu sein, welche in erster Linie abhängig ist von der Menge und der Zusammensetzung der Nahrung, und der kalorischen Bilanz. Betrachtet man auch noch die Ergebnisse der Untersuchungen in den unterentwickelten Ländern, so wird die Situation noch viel schwieriger.

Karvonen (28) 1961 verglich finnische Holzfäller in Bezug auf Ernährung und Cholesterinspiegel mit der ortsansässigen Allgemeinbevölkerung. Er fand, daß die Serumcholesterinspiegel trotz einer höherkalorischen und cholesterinreicheren Ernährung sich nicht von der Normalbevölkerung unterschieden. Er führte dies auf die vermehrte körperliche Aktivität der Lumberjacks zurück.

Gsell D. und Mayer J. (20) 1962 fanden gar bei Schweizer Bergbauern, trotz höherkalorischer, fettreicherer Nahrung, niedrigere Serumcholesterinspiegel als in einer vergleichbaren Stadtbevölkerung. Auch sie führen dies auf die regelmäßige körperliche Aktivität der Bergbauern zurück.

Noch aussagekräftiger scheint uns Trulsons (60) Vergleich 1964 irischer Geschwister in Boston und Irland. Die irischen Amerikaner nahmen weniger Kalorien zu sich, insbesondere auch weniger Fettkalorien und waren trotzdem schwerer, fetter und hypercholesterinaemischer als ihre körperlich aktiveren Brüder in Irland.

Andere Untersuchungen zeigen wieder, daß körperliche Arbeit oder Sport nur zu einer unwesentlichen oder überhaupt keiner Senkung der Serumcholesterinspiegel beiträgt. Insbesondere

Stamler, Taylor und Keys sind der Ansicht, daß Nahrungs- 23
zufuhr und Fettgehalt der Nahrung einen weit größeren
Einfluß auf die Cholesterinspiegel haben, als Körper-
tätigkeit.

Trotzdem kann man unsereserachtens sagen, daß körperliche
Aktivität sehr wohl angetan ist, das Serumcholesterin zu
senken, sofern die dadurch vermehrte Kalorienausgabe nicht
sofort durch ein Mehr an Einfuhr kompensiert oder Über-
kompensiert wird. Zwei Untersuchungen mögen diese Situation
verdeutlichen. Calvy G.-L. und Gertler L.D. (8) untersuchten
101 Marineangehörige vor und nach einer 22 Wochen dauernden
Periode intensiver körperlicher Aktivität. Während dieser
Zeit erhielten die jungen Männer eine Diät von 4500 Kalorien
mit hohem Fettanteil. Nach dieser Periode der körperlichen
Aktivität hatte sich weder Gewicht noch Serumcholesterin-
spiegel signifikant verändert.

Dickmeier (14) 1965 berichtet über seine Erfahrungen mit einer
sogenannten Terrain-Kur. Diese Kur besteht vor allem aus
verstärkter körperlicher Aktivität unterschiedlicher Art.
Die Patienten erhielten ca. 3000 Kalorien täglich mit
hohem Fettanteil. Bei 22 von 24 Patienten, welche anfänglich
Cholesterinwerte über 230 mg% hatten, waren die Cholesterin-
spiegel gefallen, durchschnittlich um 57,8%.

Alle Untersuchungen zeigen aber auch, daß die körperliche
Aktivität bei einer durchschnittlichen Ernährung ziemlich
intensiv sein muß, um auf den Serumcholesterinspiegel einen
Einfluß zu haben. Die oben genannten Feststellungen unterstre-
ichen einerseits die Bedeutung der körperlichen Aktivität für
die Serumcholesterinspiegel, und schränken gleichzeitig deren
prohylaktischen Wert ein, da nur wenige bereit sein werden,
diese körperlichen Anstrengungen auf sich zu nehmen, welche
für eine Wirksamkeit notwendig wären.

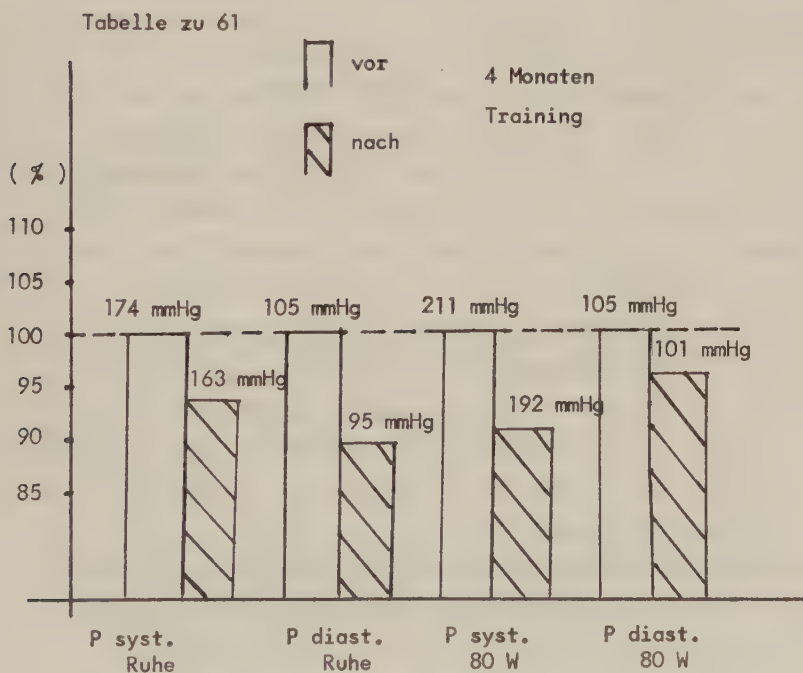
Es gibt kaum aussagekräftige Studien, welche die Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und Hypertonie untersuchen. Einige Untersuchungen ergaben eine geringere Hypertoniehäufigkeit bzw. ein niedrigeres durchschnittliches Blutdruckniveau für körperlich aktive Gruppen im Vergleich zu weniger aktiven Gruppen (so z.B. KÜhns K. und Brahms (31) O. 1964, oder Miall W. et al. 1958 (35)

Morris und Crawford fanden (36, 37, 38, 39) 1958, dass in aktiveren Gruppen Hypertonie weniger häufig und erst in höherem Alter vorkommt. Von seinen 40- bis 49-jährigen Busschaffnern hatte keiner einen diastolischen Blutdruck über 105, dagegen 4,2 % der Busfahrer. Für 50-59-jährige sind die entsprechenden Prozentsätze 6,2 % bzw. 14,1 %, für 60-64-jährige 11,1 % bzw. 13,5 %.

Diese Unterschiede sind aber nicht notwendigerweise Folge der körperlichen Aktivität, sondern können ebenso gut der Verschiedenheit konstitutioneller Merkmale bzw. verschiedener emotioneller Berufsbelastung zugeschrieben werden, wie der Autor selbst bemerkt. Wir haben in der Literatur noch zahlreiche Hinweise gefunden, welche eine Blutdrucksenkung nach körperlichem Training aufzeigen, vor allem bei Jugendlichen mit hypertoner Ausgangslage. (16, 21, 30) Mellerowicz (34) (1956) fand bei Trainierten durchschnittlich niedrigere systolische Druckwerte mit einem weniger steilen Anstieg, allerdings waren die diastolischen Werte bei Sportlern der untersten Altersklasse gegenüber Untrainierten erhöht.

Schwalb et al. (50) haben das Verhalten verschiedener Kreislaufparameter bei 42-68-jährigen Patienten mit essentieller Hypertonie, vor und während und nach einem 4-6-monatigen Training festgehalten. Sie stellten dabei unter anderem eine Verminderung des Blutdrucks in Ruhe und auf vergleichbaren Belastungsstufen nach der Trainings-

Zusammenfassend kann man feststellen, daß regelmäßiges Körpertraining in vielen Fällen zu einer geringen Blutdrucksenkung führt. Noch ungeklärt ist die Frage, ob diese ausreicht, den fördernden Effekt des erhöhten Blutdrucks für die Coronarsklerose entscheidend zu mildern.

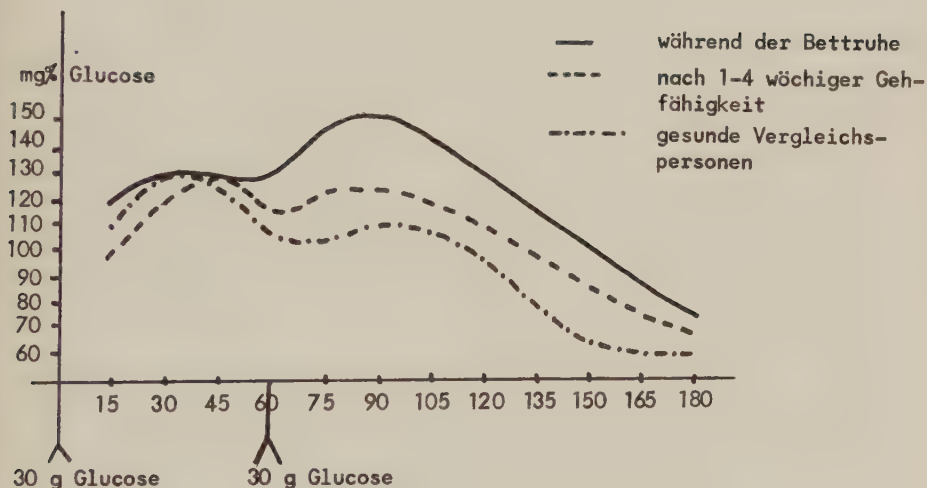


Blutdruck in Ruhe und auf vergleichbaren Belastungsstufen vor und nach Training bei 10 Patienten mit essentieller Hypertonie. (Schwalb und Behrens).

Seit langem ist bekannt, dass regelmäßige Muskelarbeit beim Diabetiker Insulin sparend wirkt. Auf die Bedeutung der körperlichen Aktivität wird in jeder Diabetes-Fibel hinwiesen. In einer Diabetes-Fibel, herausgegeben von den Farbwerken Hoechst, unter wissenschaftlicher Beratung von Professor Mehnert, München, steht geschrieben: der Körper braucht Bewegung, das richtige Maß an körperlicher Bewegung ist Vorbedingung für eine gute Einstellung des Diabetes. Sanders et al. (48) stellten fest, dass Muskelarbeit beim Diabetiker ebenso wie beim Gesunden, die periphere Glucoseutilisation verstärkt. Sie bewiesen in einer besonderen Versuchsanordnung, dass es sowohl beim Diabetiker wie beim Stoffwechselgesunden zu einer verstärkten Glucoseassimilation und Utilisation in der tätigen Muskulatur kommt, und dies nicht auf Kosten einer erhöhten Insulingesamtmenge, sondern allein infolge der Muskeltätigkeit.

Eindrucksvoll sind die Messungen der Glucosetoleranz von Hollman W. (25) (1965) bei bettlägerigen und nach wiedererlangter Gehfähigkeit, im Vergleich zu gesunden Versuchspersonen. Sie zeigen deutlich, dass allein schon extremer Bewegungsmangel zu einer wesentlichen Verschlechterung der Glucosetoleranz führt.

Tabelle zu 63



Messungen der Glucosetoleranz bei Bettlägerigen und nach wiedererlangter Gehfähigkeit im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen. (nach Hollmann) 63

Es ist eindeutig und nicht bestritten, dass Fettsucht in erster Linie eine Folge einer positiven kalorischen Bilanz ist. Teils Folge einer vermehrten Zufuhr, teils Folge einer verminderten Ausgabe an Kalorien.

Es ist schwierig Nahrungsaufnahme und körperliche Aktivität getrennt für sich zu betrachten, zumal beides zentral gekoppelt zu sein scheint. Ob bei Fettleibigen eine primäre Störung der Koordination zwischen Nahrungsaufnahme und Bewegungsdrang vorliegt, oder ob die Fettleibigkeit erst die Bewegung erschwert und dadurch reduziert, ist schwierig zu beantworten, beides scheint wohl richtig zu sein.

Chirico (10) hat nachgewiesen, allerdings an einem bescheidenen Kollektiv, dass sich fette Männer wesentlich weniger bewegen, als schlanke. Sie gehen nämlich im Durchschnitt nur 3,7 Meilen pro Tag, während Schlanke immerhin 6,0 Meilen pro Tag zurücklegen. Ebenso sicher wie die Tatsache, dass eine lang andauernde positive kalorische Bilanz meist zur Fettsucht führt, ist die Tatsache, dass verstärkte regelmäßige Körperbelastung zu Verlust von Körperfett führt. Wie bereits in einem vorhergehenden Kapitel festgestellt, liegt die Bedeutung der Fettsucht als koronarer Risikofaktor vor allem darin, dass Fettsucht oft einhergeht mit Hochdruck, Hypercholesterinämie und Diabetes-mellitus.

So fand z.B. Stamler in seiner Peoples Gas Studie (53), dass Fettsucht lediglich bei 22,8 % aller Übergewichtigen als alleiniger koronarer Risikofaktor vorkommt. Die große Mehrheit (77.2%) hat wenigstens noch einen, viele zwei oder gar drei Risikofaktoren zusätzlich zum Übergewicht.

Interessant wäre in diesem Zusammenhang die Frage, ob eine willkürliche Gewichtsabnahme auch zu einem Verschwinden, bzw. zu

einer Abnahme der anderen Risikofaktoren führt.

29

Die Frage, welche wir unseren Untersuchungen zugrunde gelegt haben, ist als wenn gleich bescheidener Beitrag dazu aufzufassen, weiter zu klären, wie sich die, als koronare Risikofaktoren bekannten Veränderungen in Gruppen unterschiedlicher körperlicher Aktivität verhalten, oder tendenziöser ausgedrückt, ob koronare Risikofaktoren bei körperlich Aktiven seltener vorkommen oder nicht. Gleichzeitig versuchten wir die sich hierbei aufdrängende Frage zu beantworten, ob die körperliche Aktivität an sich die als koronare Risikofaktoren bekannten Parameter beeinflusst, oder ob die körperlich Aktiven von vorn herein eine positive Auslese darstellen. Natürlich sind wir uns im Klaren, dass unsere Arbeit eine diesbezüglich verbindliche Aussage nicht zulässt, hierzu ist das von uns untersuchte Kollektiv viel zu klein. Wir glauben aber, dass diese Frage für die prophylaktische Medizin von solcher Wichtigkeit ist, dass jeder Baustein, sollte er auch nur in der Lage sein eine Tendenz anzuzeigen, wertvoll ist. Wir haben uns in unserer Arbeit bemüht, ein möglichst vollständiges Profil der körperlichen Aktivität der Probanden zu erarbeiten, sowohl im Berufsleben als auch in der Freizeit. Jeder der schon einmal an einer ähnlichen Arbeit teilgenommen hat, wird bestätigen, wie schwierig es ist, die subjektiven Angaben der Probanden objektiv richtig zu werten. Wir halten es daher für einen Vorteil, dass sämtliche Probanden Einwohner des Heimatortes des Untersuchers sind. Der Vater des Untersuchers ist dort seit 30 Jahren als Arzt tätig. Sämtliche Probanden waren dem Untersucher oder seinem Vater persönlich bekannt. Man kommt bei einer derartigen Befragung ohne subjektive Angaben wie viel, wenig, anstrengend usw., nicht aus. Daher wurden diese Angaben bei der Auswertung der Fragebögen von dem Untersucher und seinem Vater entsprechend bewertet.

Wir haben dabei die unterschiedliche körperliche Aktivität 31
kedes Einzelnen während der Arbeit und während der Freizeit
anamnestisch erhoben.

Auswahl und Einteilung des Kollektiv

Unser Kollektiv umfasste 201 Männer, welche sich ausnahmslos aus Mittelbetrieben einer Kleinstadt rekrutierten. Alle wohnten in dieser Kleinstadt, bzw. deren unmittelbaren Umgebung. Ein Kleinstadtkollektiv haben wir deshalb gewählt, weil wir glaubten, daß ein solches in vieler Hinsicht homogener ist als ein Großstadtkollektiv. D.h., daß der Einfluß anderer nicht festgestellter Faktoren die einzelnen Personen gleichmäßiger trifft wie in einem Großstadtkollektiv. Dazu zählen unseres Erachtens die mannigfachen verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Probanden. Die homogenen Ernährungsgewohnheiten, bedingt durch Überlieferung und landsmannschaftliche Zusammengehörigkeit. Beides schien uns in ländlicheren Gebieten stärker wirksam zu sein. Außerdem die Vermutung, daß sich die verschiedenen sozialen Schichten in ihren Lebensverhältnissen nicht so stark unterscheiden wie in der Großstadt. Wir haben unser Kollektiv weiterhin eingeschränkt durch die Auswahl der untersuchten Altersstufe. Wir haben uns auf die Untersuchung der 40- bis 60-jährigen beschränkt. Von dieser Altersstufe ist anzunehmen, daß sich die koronaren Risikofaktoren bereits am deutlichsten entwickelt haben. Zum anderen befinden sich Männer dieses Alters im sogenannten infarktgefährdeten Alter, in dem die prophylaktische Tätigkeit am wichtigsten ist.

Weiterhin beschränkte sich unsere Untersuchung auf Angestellte und Arbeiter von Mittelbetrieben. Es waren also ausnahmslos Arbeitnehmer.

Zur Orientierung haben wir unser Kollektiv in soziale Schichten entsprechend eines Vorschlages des Institutes für Sozial- und Arbeitsmedizin der Universität Heidelberg eingeteilt (s. Beilage).

96 Pers. oder 47,76 %	gehörten demnach der soz. Schicht III an.
54 Pers. oder 26,86 %	der soz. Schicht II an
47 Pers. oder 23,38 %	der soz. Schicht IV an
4 Pers. oder 1,99 %	der soz. Schicht I an

Dabei wurden diejenigen, welche zwar eine abgeschlossene Berufsausbildung hinter sich haben, aber heute nicht mehr im erlernten Beruf arbeiten, trotzdem zur sozialen Schicht III gerechnet.

Die untersuchten Männer waren alle Angehörige von insgesamt 7 Mittelbetrieben dieser Kleinstadt. Die Untersuchung wurde mit Unterstützung der Betriebsleitung durchgeführt. Die Teilnahme war freiwillig. Trotzdem haben erfreulicherweise nahezu alle (über 90%) 40-60-jährigen Arbeitnehmer dieser Betriebe teilgenommen, sofern sie zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht krank oder im Urlaub waren.

Der von uns verwandte Fragebogen wurde während der Arbeitszeit im Betrieb von immer demselben Interviewer ausgefüllt.

Der Zeitpunkt der Untersuchung erstreckte sich von April bis Juni 1970.

Die verwandten Fragen entstammen einem Fragebogen, welcher uns freundlicherweise vom Institut für Sozial- und Arbeitsmedizin der Universität Heidelberg zur Verfügung gestellt wurde.

Schicht	Zu dieser Schicht zählen
I	<u>Freie akademische Berufe:</u> Architekt, Rechtsanwalt, Arzt, Wirtschaftsprüfer usw. <u>Gehobene und höhere Beamte:</u> (Ober-) Inspektor, (Ober-) Amtmann, Studienrat, Volksschullehrer, Verwaltungsdirektor usw. <u>Leitende Angestellte:</u> Prokurist, Direktor, Abteilungsleiter usw. <u>Selbstständige Groß-Unternehmer</u>
II	<u>Selbstständige in Handel, Handwerk und Gewerbe:</u> Einzelhandelskaufmann, Metzger, Friseur usw. <u>Selbstständige Landwirte</u> <u>Mittlere Beamte:</u> Sekretär, Regierungsassistent, Verwaltungsassistent, Brandmeister usw. <u>Angestellte mit abgeschlossener Lehre:</u> Verwaltungsangestellter, kaufmännischer (technischer) Angestellter, Verkäufer (in), Sekretärin, Stenotypistin, technischer Zeichner, Meister usw.
III	<u>Einfache Beamte:</u> Schaffner, Briefträger, Betriebsassistent, (Ober-) Feuerwehrmann usw. <u>Angestellte ohne abgeschlossene Lehre:</u> Bürobote, angelernte Verkäufer (in), Stenotypistin usw. <u>Facharbeiter und unselbstständige Handwerker mit abgeschlossener Lehre:</u> Schlosser, Elektriker, Schreiner usw.
IV	<u>An- und ungelernte Arbeiter</u> <u>Land- und Forstarbeiter</u>

Ausgewertet wurden Fragen nach Alter, Beruf, Berufsausbildung 34
Rauchgewohnheiten, Gewicht und Gewichtsanamnese, Diabetes
mellitus und familiäre Belastung mit CHK (Schlaganfall oder
Herzinfarkt von Vater oder Mutter).

Außerdem mehrere Fragen zur Verifizierung von Angina pectoris.
Diese gehen zurück auf einen Vorschlag der W.H.O.

Ergänzt wurde dieser Fragebogen durch eingehende Befragung der
körperlichen Aktivität in Beruf und Freizeit.

Die Einteilung in Gruppen unterschiedlicher körperlicher
Aktivität wurde nach Beendigung der Untersuchung vorgenommen.
Folgende Einteilung schien uns am gerechtesten und der unter-
schiedlichen körperlichen Aktivität am ehesten zu entsprechen.

M e t h o d i k d e r E i n t e i l u n g

Die Gruppeneinteilung erfolgte anhand der anamnestisch
erhaltenen Daten, nach in Freizeit und Beruf geleisteter
körperlicher Aktivität.

Zuerst wurde die Gruppe der Schwerarbeiter aus dem Gesamt-
kollektiv ausgewählt. Als Schwerarbeiter wurden bezeichnet,
wer angab immer oder den überwiegenden Teil seiner Arbeitszeit
schwere Muskelarbeit zu vollbringen. Diese Angaben wurden anhand
des Berufes und durch persönliche Ermittlungen über die Art
der Arbeit geprüft.

Sechs dieser Schwerarbeiter waren Gabelbieger oder Gabelplätter.
Sie arbeiteten am offenen Feuer und mußten Gabeln, welche durch
einen besonderen Mechanismus in heißem Zustand gebogen wurden,
mit dem Hammer in die richtige Form schlagen.

Drei Männer waren Schreiner mit anstrengender Tätigkeit. Drei
dieser Schwerarbeiter waren unselbständige Maurer in den
Betrieben, zwei Heizer, zwei Müllader und zwei sonstige Hilfs-
arbeiter mit anstrengender körperlicher Tätigkeit.

Die Verbliebenen wurden unterteilt in solche mit 35
Freizeitaktivität und solche ohne nennenswerte körperliche
Freizeitaktivität.

Diejenigen ohne nennenswerte Freizeitaktivität wurden nochmals in zwei Gruppen unterteilt.

36

Gruppe I: während der Arbeitszeit vorwiegend sitzend, oder ab und zu Bewegung in begrenztem Raum, nie körperlich anstrengende Arbeit.

Gruppe II: fast nie sitzend, meist stehend, oder aber in begrenztem Raum hin- und hergehend mitunter auch anstrengende körperliche Tätigkeit, aber insgesamt selten.

Da sich später ergab, daß keiner der Schwerarbeiter eine nennenswerte körperliche Freizeitbeschäftigung betrieb, hatten wir somit 3 Gruppen unterschiedlicher körperlicher Aktivität in Beruf, welche sich in ihrer körperlichen Freizeitaktivität nicht nennenswert unterschieden.

Einteilung nach körperlicher Aktivität im Beruf bei fehlender körperlicher Freizeitaktivität-

Gruppe I	im Beruf körp. inakt.	n= 28
Gruppe II	im Beruf körp.mäßig aktiv	n= 57
Gruppe III	Schwerarbeiter	n= 18

Damit hatten sich zwei grosse Gruppen ergeben. Diejenigen ohne nennenswerte Freizeitbeschäftigung, und diejenige mit körperlicher Freizeitbeschäftigung. Um in die Gruppe der Freizeitaktiven zu kommen, mussten die Männer eine körperliche Freizeitbeschäftigung angeben, welche sie regelmäßig in den vergangenen 5 Jahren betrieben haben.

Diese große Gruppe der Freizeitaktiven wurde ebenfalls nochmals in zwei Gruppen unterteilt.

Gruppe IV mit mittlerer körperlicher Freizeitaktivität,

Gruppe V mit ausgeprägter körperlicher Freizeitaktivität.

Zu Gruppe V wurde gerechnet, wer :

37

- a) neben seiner Berufsarbeit noch ein landwirtschaftl. Anwesen betrieb, und dort mehr als 15 Wochenstunden mindestens 6 Monate im Jahr beschäftigt war.
- b) wer ein Grundstück oder einen Garten bearbeitete, und darauf mehr als 10 Wochenstunden, mindestens 6 Monate im Jahr arbeitete; und zusätzlich noch mehr als 5 Wochenstunden, regelmäßig das ganze Jahr über, wanderte oder spazieren ging.
- c) wer regelmäßig eine kreislaufaktive Sportart betrieb, und diese oder andere Sportarten regelmäßig während seines ganzen Lebens betrieben hat.

Zu Gruppe IV wurde gerechnet, wer :

- a) entweder mehr als 10 Wochenstunden, mindestens 6 Monate im Jahr ein Grundstück oder einen Garten bearbeitete, oder
- b) mehr als 5 Stunden wöchentlich, regelmäßig das ganze Jahr über wanderte oder spazieren ging, oder
- c) es auf 5-10 Stunden Gartenarbeit brachte und zusätzlich 3-5 Stunden wöchentlich wanderte oder spazieren ging.

In Gruppe I und Gruppe II sind jene eingeordnet, welche keine nennenswerte körperliche Freizeitbeschäftigung betrieben. Die berufliche Aktivität der Gruppen IV und V entsprach jener der Gruppen I und II. Wir hatten somit 3 Gruppen, welche sich hinsichtlich der körperlichen Aktivität in der Freizeit unterschieden und beruflich keiner nennenswerten körperlichen Belastung ausgesetzt waren.

Gruppe I + II	Freizeit inaktiv	n = 35
Gruppe IV	mittl. Freizeitakt.	n = 50
Gruppe V	ausgeprägte Freizeitakt.	n = 31

Gesondert betrachteten wir eine weitere Gruppe Männer, welche wir "ehemalige Sportler" nannten. Jene hatten in ihrer Jugend (länger als bis zum 20. Lebensjahr) sehr aktiv irgendeine Sportart betrieben, treiben aber nun schon seit mindestens 5 Jahren keinen Sport mehr und gehen auch sonst keiner nennenswerten Freizeitbeschäftigung nach. Beruflich ist keiner von ihnen einer stärkeren körperlichen Belastung ausgesetzt. Dies ist unsere Gruppe VI, welche wie sich später herausstellte, eine sehr interessante Gruppe zu sein scheint.

Wir kommen somit zu folgender Gruppeneinteilung:

Gruppe I	Beruf + Freizeit inaktiv	n = 28
Gruppe II	Beruf mittel, Freizeit inaktiv	n = 57
Gruppe III	Schwerarbeiter, Freizeit inaktiv	n = 18
Gruppe I + II	Freizeit inakt. ohne berufl. Schwerarbeit	n = 85
Gruppe IV	Freizeit mittel ohne berufl. Schwerarbeit	n = 50
Gruppe V	Freizeit aktiv ohne berufl. Schwerarbeit	n = 31
Gruppe VI	ehemal. Sportler, derzeit ohne körperliche Aktivität	n = 17

I. Anamnestischer Teil

Der verwandte Fragebogen wurde uns freundlicherweise vom Institut für Sozial- und Arbeitsmedizin der Universität Heidelberg zur Verfügung gestellt.

Er umfaßte insgesamt 52 Fragen, teils medizinischer, teils soziologischer Natur. Der Fragebogen wurde von jedem Probanden zusammen mit dem Schreiber ausgefüllt. Die für diese Arbeit verwandten Fragen sind im folgenden zusammengestellt.

Haben Sie schon einmal Schmerzen in der Brust gehabt z.B. in der Herzgegend	ja	nein
Wenn Nein: Haben Sie schon einmal ein Druck- oder Schweregefühl in der Brust gehabt z.B. in der Herzgegend	ja	nein
Bekommen Sie diese Beschwerden, wenn Sie in Eile sind oder bergauf gehen oder sich sonst irgendwie körperlich anstrengen?	ja	nein
Ist nie in Eile, geht nie bergauf	ja	nein
Treten diese Beschwerden auf, wenn Sie in normalem Tempo auf ebenem Weg gehen?	ja	nein
Was tun Sie, wenn diese Beschwerden auftreten		
1) Sie machen eine Pause oder verlangsamen das Tempo (gilt auch wenn Nitroglyzerin genommen und weitergegangenen wird)	ja	nein
2) Oder Sie kümmern sich nicht darum und gehen weiter	ja	nein
Wie schnell gehen diese Beschwerden vorbei?		
1) Nach weniger als 10 Minuten	ja	nein
2) Nach mehr als 10 Minuten	ja	nein
Würden Sie mir zeigen, wo dieser Schmerz oder das Druckgefühl gewesen ist?		
1) Hinter dem Brustbein	ja	nein
2) Linke vordere Brust	ja	nein
3) Anderes	ja	nein
Wenn Ja bei 1) oder 2) Strahlt der Schmerz in den linken Arm aus?	ja	nein
Haben Sie jemals einen sehr starken Schmerz quer durch die Brust gehabt, der länger als eine halbe Stunde dauerte?	ja	nein
Wenn Ja: Wieviele solcher Schmerzanfälle haben Sie schon gehabt?		
Haben Sie schon einmal einen Herzinfarkt gehabt?	ja	nein
Wenn Ja: Wie oft war das dann?		
Welchen Beruf haben Sie?		
Haben Sie eine Lehre abgeschlossen?	ja	nein
Haben Sie außer der Volks- u. Berufsschule noch andere Schulen besucht?	ja	nein
Sind Sie Diabetiker?	ja	nein
Wenn Ja: Bekommen Sie Insulin-Injektionen?	ja	nein
Nehmen Sie Tabletten für Ihren Diabetes?	ja	nein
Halten Sie eine Diät wegen Ihres Diabetes ein?	ja	nein
Rauchen Sie z.Zt. Zigaretten?	ja	nein
Wenn Ja: Wieviele Zigaretten durchschnittl. am Tag?		
Wieviele Jahre rauchen Sie schon?		
Wenn Nein: Haben Sie früher regelmäßig zigaretten geraucht?	ja	nein

Wiegen Sie heute	mehr	ja	nein
	oder weniger als	ja	nein
	vor 5 Jahren	ja	nein
	Weiss nicht	ja	nein

Zum Schluß noch ein paar
Fragen zur Familie.

Lebt Ihr Vater noch?		ja	nein
	Weiss nicht	ja	nein

Wenn Ja: Hat er eine der
folgenden Krankheiten?

Zucker	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Herzinfarkt	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Schlaganfall	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein

Wenn Nein: Ist Ihr Vater an einer
der folgenden Krankheiten gestorben?

Zucker	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Herzinfarkt	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Schlaganfall	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein

Angina pectoris I		ja	nein
Angina pectoris II		ja	nein

Lebt Ihre Mutter noch?		ja	nein
	Weiss nicht	ja	nein

Wenn Ja: Hat sie eine der
folgenden Krankheiten?

Zucker	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Herzinfarkt	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Schlaganfall	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein

Wenn Nein: Ist Ihre Mutter an einer
der folgenden Krankheiten gestorben?

Zucker	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Herzinfarkt	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein
Schlaganfall	ja	nein
Weiss nicht	ja	nein

Der 2. Teil war der Erhebung einiger Meßdaten vorbehalten. Hierbei wurden festgestellt: Cholesteringehalt im Serum, Nüchternblutzuckerspiegel, Glukosetoleranztest, Blutdruck und Herzfrequenz in Ruhe, Messung d. Oberarmumfanges, Körpergewicht und Körpergröße, Vitalkapazität, Hautfaltendicke am Oberarm, über der Scapularspitze u. über der crista iliaca. Die Untersuchungen wurden ebenfalls im Frühjahr 1970 an fünf aufeinanderfolgenden Wochenenden von vormittags 8 Uhr bis nachmittags 14 Uhr durchgeführt. Die technische Durchführung war so organisiert, daß zwischen 8 Uhr und 12 Uhr jeweils zur vollen Stunde acht Probanden erschienen. Somit pro Tag ungefähr vierzig Mann.

Die Probanden waren angehalten, nüchtern zu erscheinen, vor Abschluß der Untersuchung nicht zu rauchen und sich vorher möglichst nicht viel zu bewegen.

Ablauf der Untersuchung:

Zuerst Messung von Körper und Gewicht, anschließend 5 Min. Ruhelage auf einer Liege. Danach Messung von Herzfrequenz und Blutdruck in Ruhe rechts und links. Messung des Oberarmumfanges rechts und links, Messung der Hautfaltendicke an drei Punkten. Messung der Vitalkapazität. Anfolgend 1. Blutentnahme zur Bestimmung von Nüchternblutzucker und Serumcholesterinspiegel. Orale Glukosebelastung. Nach 1 Stunde 2. Blutentnahme zur Bestimmung des Belastungsblutzuckerspiegels. Während dieser Stunde waren die Probanden angehalten, im Wartezimmer zu bleiben.

An den Untersuchungen waren 4 Personen beteiligt. Die Blutanalysen wurden von einer staatl. gepr. Laborantin durchgeführt, die Blutentnahmen und die Messungen von Körpergewicht und Körpergröße von einer erfahrenen Sprechstundenhilfe.

Die restlichen Daten wurden vom Schreiber unter Mithilfe einer Assistentin ermittelt. Sämtliche Untersuchungen wurden in Rücken des Vaters des Untersuchers, eines am Orte praktizierenden Arztes, durchgeführt.

I. Körpergröße

Als Körpergröße wurde der Abstand zwischen nackter Fußsohle und höchstem Punkt des Kopfes bei horizontaler Blickrichtung festgelegt. Dazu wurde eine an der Wand angebrachte Meßlatte mit hierzu senkrechter verschiebbarer Querlatte benutzt. Der dabei ermittelte Wert wurde auf, für unsere Zwecke genügende Zentimetergenauigkeit auf- bzw. abgerundet.

II. Körpergewicht

Zur Bestimmung des Körpergewichtes wurde eine handelsübliche vorher geeichte Balkenwaage verwandt. Die Probanden trugen dabei nur ihre Unterkleidung. Es wurde mit einer Genauigkeit von 100 gr. gemessen.

Übergewicht - Normalgewicht - Untergewicht.

Zur Definition der Gewichtigkeit wurde die Broca'sche Formel verwandt.

Sollgewicht (kg) = (Körperlänge in cm - 100) kg

Als normalgewichtig bezeichneten wir diejenigen, deren ermitteltes Gewicht lediglich um $\pm 10\%$ vom Sollgewicht abwich.

90 - 110% des Sollgewichts = Normalgewicht

> 110% des Sollgewichts = Übergewicht

< 90% des Sollgewichts = Untergewicht

III. Hautfaltendicke

Das Körpergewicht oder das relative Übergewicht als Maß für die Fettsucht des einzelnen zu betrachten ist unbefriedigend. Da das Körpergewicht außer dem Grad der Fettsucht auch noch abhängig ist vom Körperbau, Ausprägung der Muskulatur und anderem.

Man hat daher nach besseren Methoden gesucht, um den Grad der Fettsucht festzulegen. Dazu wurde die Dicke des Unterhautfettgewebes bzw. der gesamten Haut an bestimmten Körperstellen gemessen. Als gutes Maß für die Dicke der Haut und damit den Grad der Fettsucht gilt nach Broczek und Keys die Messung der Hautfaltendicke an folgenden drei repräsentativen Körperstellen.

1. Trizepspunkt

2. Scapularpunkt

3. Über der crista iliaca

Trizepspunkt = auf der Dorsalseite des re. Oberarms zwischen Akromion und Olecranon

Scapularpunkt = über der Spitze des re. Scapular

crista-iliacapunkt = über der crista-iliaca rechts

Gemessen wurden die Hautfalten mit einem Spezialapparat, welcher einen konstanten Druck mit einer genormten Druckfläche ermöglichte. Abgelesen wurde sofort nach Anlegen des Meßapparates.

Broczek und Keys haben mit Hilfe altersspezifischer Korrelationskoeffizienten aus der Summe der gemessenen Hautfaltendicken den prozentualen Anteil des Körperfettes bestimmt.

Wir haben auf diese Berechnung verzichtet. Für unsere Zwecke schien uns die Summe der gemessenen Hautfaltendicken (in mm) als ungefähres Maß für den Grad der Fettsucht ausreichend.

IV. Blutdruck

Der Blutdruck wurde mit einem in Deutschland üblichen Quecksilbermanometer auskultatorisch bestimmt. Die Manschette hatte die in Deutschland übliche Breite und wurde in der Mitte des Oberarms angelegt. Dabei wurde darauf geachtet, daß die Manschette luftleer, fest anliegend angebracht wurde und bei der Meßung der Arm etwa in Herzhöhe gehalten wurde.

Der Ruheblutdruck wurde je einmal (liegend) am re. und am li.

Arm gemessen. Die so erhaltenen Werte differierten nie um mehr als 10 mmHg.

Obwohl mehrere im Einzelfall nicht abzuschätzende Fehlerquellen für die unblutige Blutdruckmessung in Frage kommen (Elastizität der Weichteile, Relation zw. Weichteilen und Knochen, Elastizität der Arterien) empfiehlt sich doch eine Korrektur der Meßwerte entsprechend dem Oberarmumfang. Wir haben daher unsere gemessenen Blutdruckwerte des re. und des li. Armes nach einer Tabelle, angegeben von Ragan und Bordley in High Blood Pressure, London 1955, korrigiert.

Oberarmumfang	systol.Blutdr.	diastol.Blutdr.
in cm	in mmHg	in mmHg
15 - 20	+ 15	+ 0
21 - 25	+ 10	- 5
26 - 30	+ 0	- 10
31 - 40	- 10	- 15
> 40	- 20	- 25

Als Ruheblutdruck wurde ein Mittelwert der so erhaltenen modifizierten Blutdruckwerte des re. u. li. Armes genommen.

V. Vitalkapazität

Die Vitalkapazität wurde mit einem Glockenspirometer der Marke 'Aesculap' bestimmt. Jeder Proband hatte 3 Versuche, der beste wurde gewertet.

Da die Vitalkapazität abhängig von Größe, Alter und Geschlecht ist, haben wir den so ermittelten Wert in Beziehung zu einem Sollwert der Vitalkapazität gesetzt. Vielfältige Formeln zur Berechnung von Sollwerten wurden bisher empfohlen. Sie berücksichtigen einen oder mehrere der genannten Faktoren oder beziehen sich auf den Sollgrundumsatz. Eine der meist genutzten Formeln ist die von Baldwin, Cournard und Richards. Wir

haben daher unsere Sollvitalkapazität anhand eines Nomogrammes dieser Autoren bestimmt. (Wissenschaftl. Tabellen Geigy 6. Aufl.). Die ermittelten Vitalkapazitäten wurden in Prozent des Sollwertes angegeben.

VI. Cholesterin

Bestimmt wurde das Gesamtcholesterin und zwar photometrisch mit einem Lange-Photometer L.P. 3, nach einer Methode und mit Originalreagentien des Herstellers.

Die Methode beruht auf dem Prinzip der Überführung von Cholesterin durch Essigsäure-Anhydrid und Schwefelsäure in eine blaue Verbindung, welche direkt photometriert wird.

VII. Blutzucker

Der Blutzucker wurde nach der GOD - Perid - Methode mit Originalreagentien der Fa. Boehringer Mannheim, ebenfalls auf einem Lange-L.P. 3 Photometer enzymatisch bestimmt.

VIII. Glucosetoleranztest

Es wurde eine orale Glucosebelastung mit 50 gr. Glucose durchgeführt. Die zweite Blutzuckerbestimmung erfolgte 60 Min. nach Einnahme des Gluco-50 Probetrunkes der Fa. Boehringer Mannheim und wurde in gleicher Weise durchgeführt wie die erste.

IX. Definition der Angina pectoris

Als an Angina pectoris leidend, wurde bezeichnet, wer von den Fragen 1 - 8 unseres Fragebogens (s.o.) folgende Fragen mit 'ja' beantwortet hat.

Als Angina pectoris wurde bezeichnet:

wenn Frage 1 mit 'ja' oder Frage 2 mit 'ja' beantwortet wurde und

Frage 3 mit 'ja' und

Frage 5 mit 'ja' und

Frage 6 1). mit 'ja' und

Frage 7 1). mit 'ja' oder 2). mit 'ja' (plus Unterfrage mit ja)

Im Folgenden wird auf die Häufigkeit und das Vorkommen der einzelnen, oben diskutierten, im allgemeinen als Risikofaktoren der CHK bezeichneten, anamnestischen Daten und Untersuchungsergebnisse in unserem Kollektiv eingegangen.

Insbesondere werden diese Daten in Bezug zur körperlichen Aktivität der Probanden dargestellt.

Im Einzelnen sind dies:

1. Übergewicht, Fettsucht, Gewichtszunahme
2. Blutdruck bzw. Hypertonie
3. Gesamtcholesteringehalt im Serum bzw. Hypercholesterinämie
4. Diabetes mellitus oder diabetische Stoffwechsellage (path. Glucosetoleranz-Test)
5. Rauchgewohnheiten
6. Familiäre Belastung durch Schlaganfall oder Herzinfarkt bei Vater oder Mutter
7. Vitalkapazität
8. Vorkommen von Angina pectoris

Das Kollektiv umfaßte ausschließlich männliche Arbeiter und Angestellte von 7 Mittelbetrieben einer Kleinstadt in Württemberg.

Alle Männer waren zwischen 40 und 60 Jahre alt, im Mittel 47,8 Jahre alt.

Wir haben die Männer wie bereits in einem vorhergehenden Kapitel ausgeführt, eingeteilt in Gruppen unterschiedlicher körperlicher Aktivität im Beruf und in der Freizeit.

I. Alter

Erfreulicherweise unterschieden sich die arithmetischen Mittelwerte des Alters der Personen in den einzelnen Gruppen

nicht signifikant voneinander, d.h. die im Folgenden festgestellten Unterschiede zwischen den einzelnen Aktivitätsgruppen sind altersunabhängig.

Mittelwerte und mittlere Fehler
des Alters der einzelnen Aktivitätsgruppen.

Arith. Mittelwert $\bar{x}$ alle = 47,8 Jahre

Mittl. Fehler (Streuung) $s = 6,64$

Gruppe I $\bar{x} = 47,5$ $s = 6,362$ Jahre

Gruppe II $\bar{x} = 47,89$ $s = 6,102$ Jahre

Gruppe III $\bar{x} = 46,94$ $s = 5,875$ Jahre

Gruppe I + II $\bar{x} = 47,69$ $s = 6,281$ Jahre

Gruppe IV $\bar{x} = 48,96$ $s = 7,047$ Jahre

Gruppe V $\bar{x} = 47,00$ $s = 6,816$ Jahre

Gruppe VI $\bar{x} = 48,76$ $s = 7,636$ Jahre

II. Körpergewicht

Die Unterschiede im Absolutgewicht in kg sind etwas ausgeprägter. Gruppe I hat mit durchschnittlich 80,69 kg das höchste mittlere Gewicht, Gruppe II mit 75,47 kg das niedrigste mittlere Gewicht.

Mittelwert und Streuung des absoluten Gewichts in kg der einzelnen Gruppen.

Alle $\bar{x} = 78,31$ $s = 11,149$ kg

Gruppe I $\bar{x} = 80,69$ $s = 10,022$ kg

Gruppe II $\bar{x} = 75,47$ $s = 11,043$ kg

Gruppe III $\bar{x} = 77,99$ $s = 15,177$ kg

Gruppe I + II	$\bar{x} = 78,08$	$s = 10,823 \text{ kg}$
Gruppe IV	$\bar{x} = 78,78$	$s = 9,660 \text{ kg}$
Gruppe V	$\bar{x} = 79,03$	$s = 11,557 \text{ kg}$
Gruppe VI	$\bar{x} = 77,97$	$s = 9,431 \text{ kg}$

III. Körpergröße

Auch bezüglich der Körpergröße unterscheiden sich die Gruppen nicht wesentlich voneinander. Die Männer der Gruppe VI sind mit durchschnittlich 168,17 cm am kleinsten, die Männer der Gruppe I mit durchschnittlich 173,25 cm am größten.

Mittelwerte und Streuung der Körpergröße in den einzelnen Gruppen.

Alle	$\bar{x} = 170,50$	$s = 6,186 \text{ cm}$
Gruppe I	$\bar{x} = 173,25$	$s = 5,182 \text{ cm}$
Gruppe II	$\bar{x} = 169,47$	$s = 5,846 \text{ cm}$
Gruppe III	$\bar{x} = 170,88$	$s = 7,339 \text{ cm}$
Gruppe I+II	$\bar{x} = 171,36$	$s = 5,391 \text{ cm}$
Gruppe IV	$\bar{x} = 169,8$	$s = 6,779 \text{ cm}$
Gruppe V	$\bar{x} = 171,45$	$s = 6,355 \text{ cm}$
Gruppe VI	$\bar{x} = 168,17$	$s = 5,615 \text{ cm}$

Übergewicht, Fettsucht, Gewichtszunahme

Wie bereits vorher beschrieben, bezogen wir das tatsächlich gewogene Gewicht auf das Sollgewicht der Probanden, welches nach der Broca'schen Formel errechnet wurde.

Sollgewicht = (Körpergröße in cm - 100) kg

Das Sollgewicht setzen wir = 100%

Als Relativgewicht bezeichneten wir die prozentuale Abweichung des ermittelten Gewichtes vom Sollgewicht.

Zunächst gingen wir von folgender Einteilung des Relativgewichtes aus:

49

Relativgewicht	< 90%	= untergewichtig
Relativgewicht	90-109%	= normalgewichtig
Relativgewicht	> 109%	= Übergewichtig

Demzufolge befanden sich in unserem Kollektiv:

104 Übergewichtige = 51,74%

10 Untergewichtige = 4,97%

87 Normalgewichtige = 43,28%

Anzahl der Übergewichtigen in den einzelnen Gruppen.

In den Gruppen I - III finden wir mit steigender körperlicher Aktivität während der Arbeitszeit eine deutlich fallende Tendenz zu Übergewichtigkeit.

Gruppe I = 50% Übergewichtige

Gruppe IV = 44,44% Übergewichtige

In den Gruppen I, II, IV und V, also in den Gruppen mit unterschiedlicher Freizeitaktivität zeigt sich keine deutliche Tendenz. Hier finden sich sogar in der inaktivsten Gruppe die wenigsten Übergewichtigen (s. Tabelle). Betrachtet man nur diejenigen mit starkem Übergewicht, d.h. mit einem Relativgewicht größer als 120%, dann findet man auch hier wieder in Gruppe III die wenigsten stark Übergewichtigen (16,66%). Die Unterschiede in den Gruppen mit unterschiedlicher Freizeitaktivität lassen auch hierbei keine eindeutige Aussage zu. Wiederum findet man in Gruppe VI die meisten stark Übergewichtigen (29,41%).

Anteil der Übergewichtigen in den einzelnen Aktivitätsgruppen

Relativgewicht

< 90% 90 - 109% > 109%



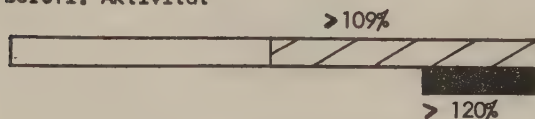
4,97% 43,28% 51,74%

Alle

49

Berufli. Aktivität

inaktiv

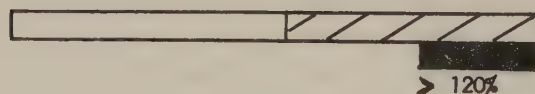


50,0% n=14

21,4% n= 6

Gruppe I
n=28

mittel

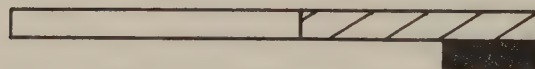


47,3% n=27

21,0% n=12

Gruppe II
n=57

aktiv



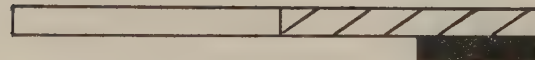
44,4% n= 8

16,6% n= 3

Gruppe III
n=18

Freizeitaktiv.

inaktiv

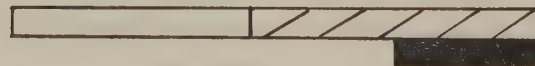


48,2% n=41

21,1% n=12

Gruppe I+II
n=85

mittel



54,0% n=27

26,0% n=13

Gruppe IV
n=50

aktiv

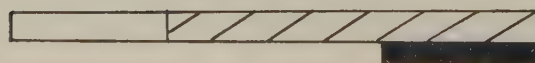


51,61% n=16

22,6% n=7

Gruppe V
n=31

ehem.
Sportler



70,6% n=12

29,4% n= 5

Gruppe VI
n=17



> 109 %



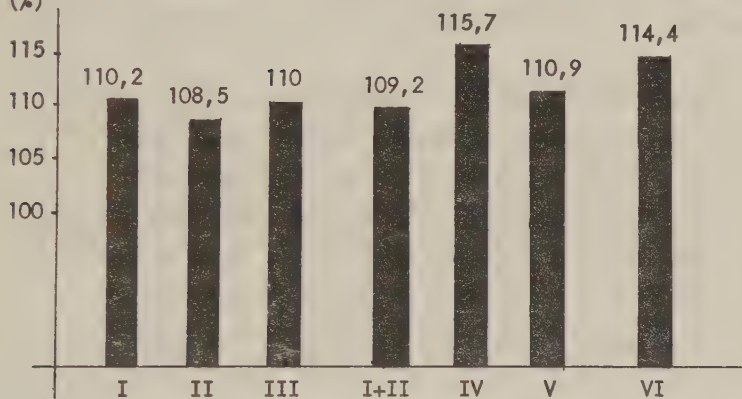
> 120 %

Relativgewicht

Graphische Darstellung der Mittelwerte des Relativgewichtes in den einzelnen Gruppen.

50

x Relativgewicht
(%)



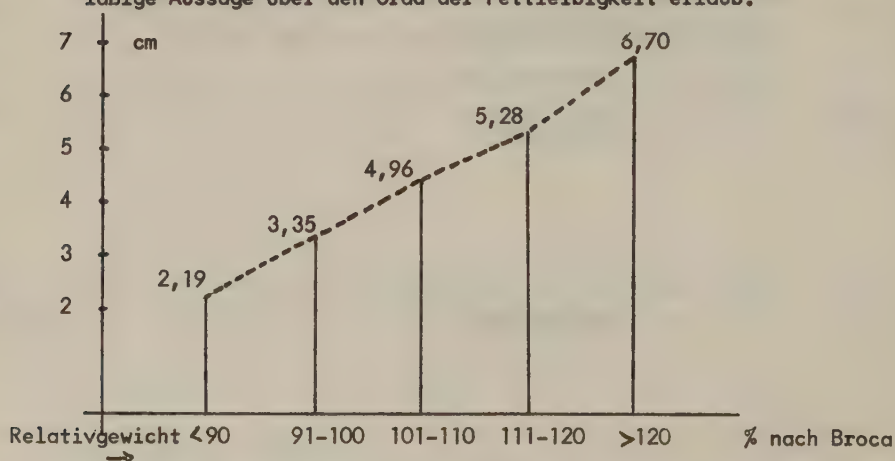
Aktivitätsgruppen

Die Grundgesamtheit der untersuchten Personen ist nicht groß genug, um dem Gesetz der großen Zahl zu genügen, das speziell für die Wahrscheinlichkeitsrechnung zugrunde gelegt werden sollte. Daher kann man diese Tabelle nicht weiter interpretieren.

Ob das Übergewicht ansich einen Risikofaktor der CHK darstellt ist, wie bereits ausgeführt, in der Literatur umstritten. Ein Übergewicht kann auch infolge eines massiven Körperbaus, verbunden mit einer stark ausgeprägten Muskulatur entstehen. Wenn überhaupt, so kann man sicherlich nur ein Übergewicht infolge Fettsucht als Risikofaktor bezeichnen.

Als gutes Maß für die Menge des subcutanen Fettes und auch für die Gesamtmenge des Fettes, gilt die Dicke der Hautfalten an bestimmten Körperstellen. Wir haben diese Hautfalten, wie bereits angeführt, an drei Stellen des Körpers gemessen. Die Summe der Dicken dieser drei Hautfalten haben wir als ungefähres Maß für die Fettsucht der Probanden genommen. Dabei erhielten wir eine gute Korrelation zwischen dem Relativgewicht und der mittleren Summe der Hautfaltendicke. Es besteht eine annähernd lineare Beziehung.

Man kann dieses Ergebnis dahingehend werten, daß das nach Broca berechnete Übergewicht im Durchschnitt eindeutig durch Fettleibigkeit bedingt ist und demnach eine zuverlässige Aussage über den Grad der Fettleibigkeit erlaubt.



Mittl. Summe d. Hautfaltendicke an 3 Punkten b. Pers. mit unterschiedl. Relativgewicht

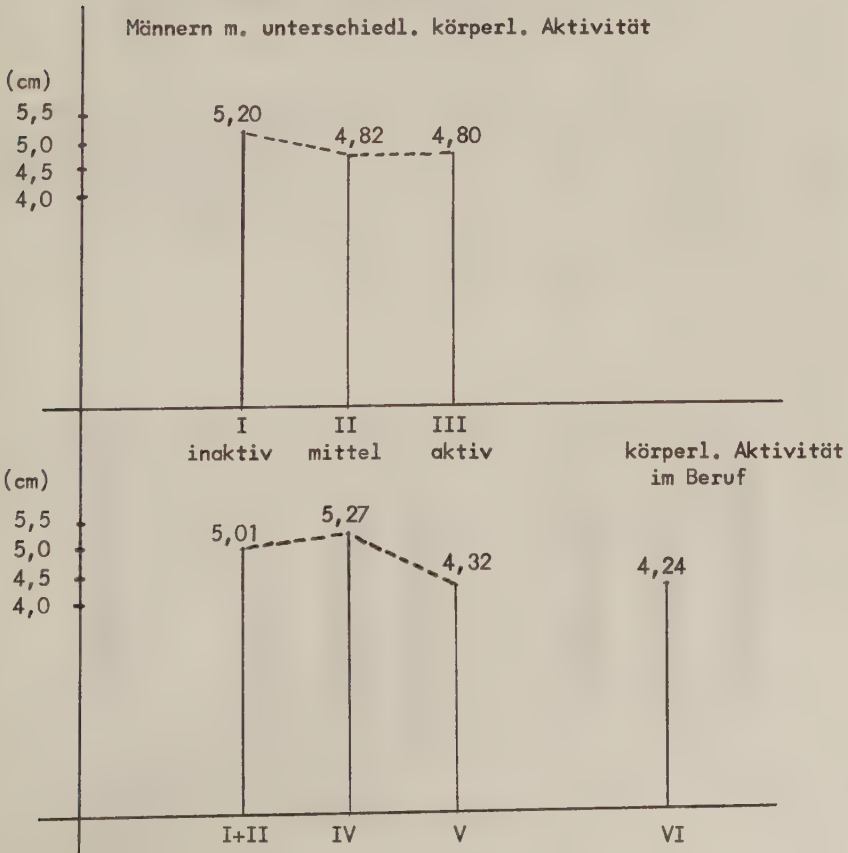
Auch bei unseren Aktivitätsgruppen haben jeweils die Gruppen mit der größten körperlichen Aktivität die niedrigste mittlere Hautfaltendickensumme. Stellt man die Berufs- und Freizeit inaktiven Gruppen I und II den Berufs- bzw. Freizeitaktiven III und V gegenüber, so kann man annehmen, daß sich in den aktiveren Gruppen weniger Adipöse finden, als in den inaktiven Gruppen.

Gruppe I + II 5,015 cm mittl. Hautfaltendickensumme

Gruppe V + III 4,564 cm mittl. Hautfaltendickensumme

Interessant scheint diesbezüglich die Gruppe VI, welche trotz ihrer relativ großen Anzahl an Übergewichtigen die dünnsten Fettpolster sämtlicher Gruppen zu haben scheint.

Mittl. Summe d. Hautfaltendicke an 3 Punkten bei
Männern m. unterschiedl. körperl. Aktivität



Gewichtszunahme.

Auf die Frage, ob sie in den letzten 5 Jahren an Gewicht zugenommen haben, antworteten

32,7% aller Männer mit ja

22,7% aller Männer hatten eher abgenommen

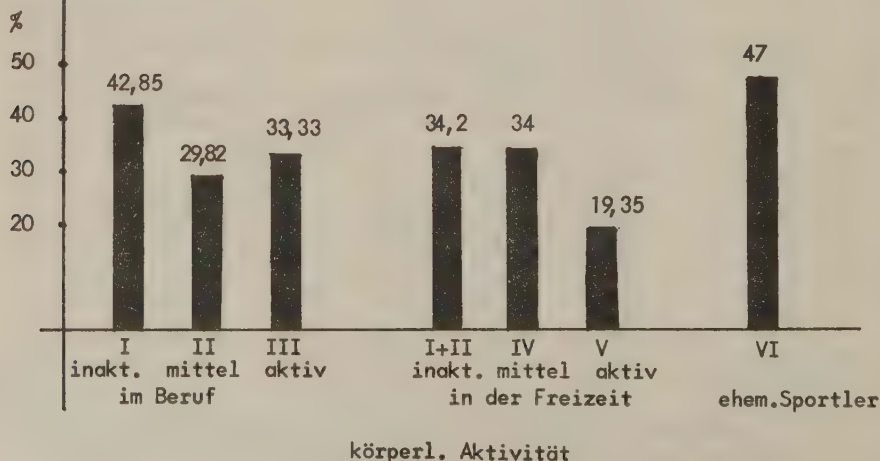
41,6% aller Männer haben ihr Gewicht gehalten

3% konnten darauf keine Antwort geben.

Bei den Gruppen unterschiedlicher körperlicher Aktivität zeigte sich eine Tendenz, daß in den aktiveren Gruppen weniger Männer an Gewicht zugenommen haben, als in den inaktiveren Gruppen. Besonders deutlich zeigt sich dies in der freizeitaktivsten Gruppe V, wo nur 19,35% aller Männer in den letzten 5 Jahren an Gewicht zugenommen haben. Aus diesem Ergebnis kann man evtl. schließen, daß die Tendenz zur weiteren Gewichtszunahme bei den inaktiven Gruppen größer ist, als bei den Aktiven. Wiederum sticht Gruppe VI hervor, wo knapp die Hälfte (47%) der Gruppe in den letzten 5 Jahren zugenommen hat.

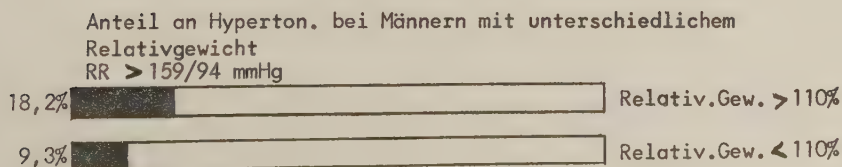
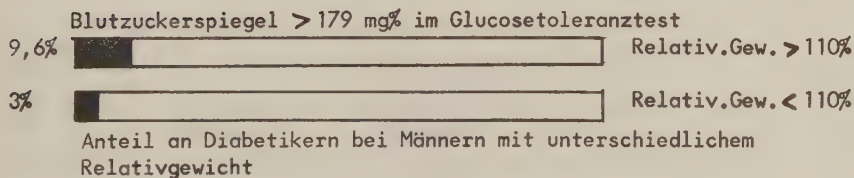
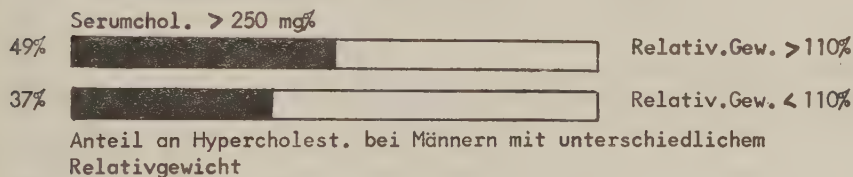
Gewichtszunahme in den vergangenen 5 Jahren bei Männern mit unterschiedlicher körperlicher Aktivität:

% Anteil derjenigen
mit Gewichtszunahme



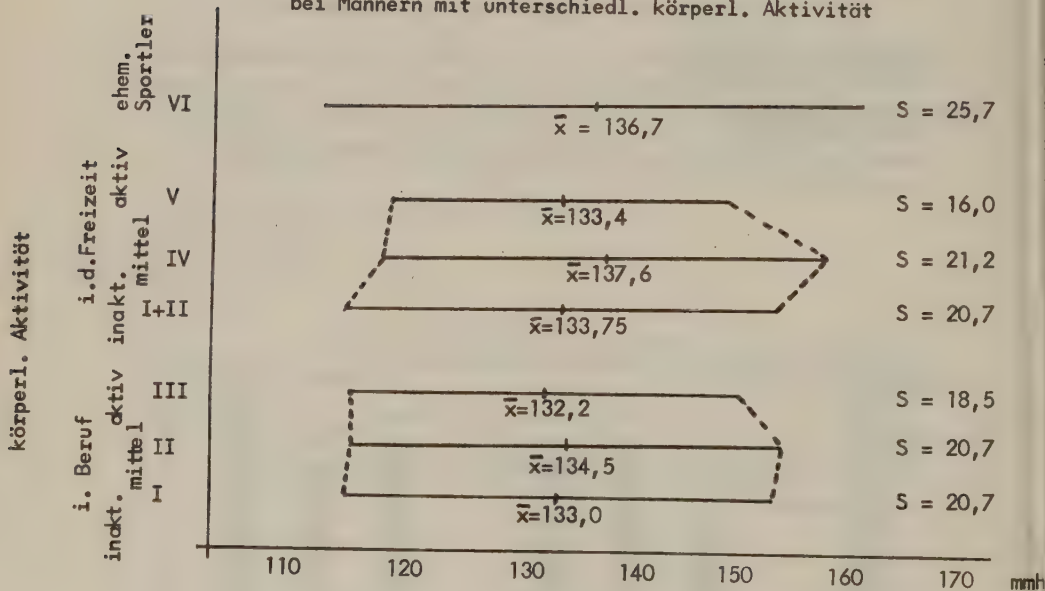
Die von zahlreichen Untersuchern postulierte Vermutung, daß nicht das Übergewicht per se einen Risikofaktor der CHK darstelle, sondern lediglich die häufige Kombination von Übergewicht mit Hypertonie, Hypercholesterinämie und Diabetes mellitus hat uns veranlaßt zu untersuchen, ob auch in unserem Kollektiv eine solche Kombination häufig vorkommt. Tatsächlich fanden wir, daß 51 der 104 Übergewichtigen das sind 49% einen Serumcholesterinspiegel 250 mg% haben, dagegen nur 37% der Normalgewichtigen.

Noch deutlicher ist dies bezgl. der Hypertonie, 18,2% der Übergewichtigen sind Hypertoniker, dagegen nur 9,3% der Normalgewichtigen. Am deutlichsten wird dies bzgl. des Diabetes mellitus. Bei 9,6% der Übergewichtigen fiel der Glucosetoleranz-Test pathologisch aus, dagegen nur bei 3% der Normalgewichtigen.

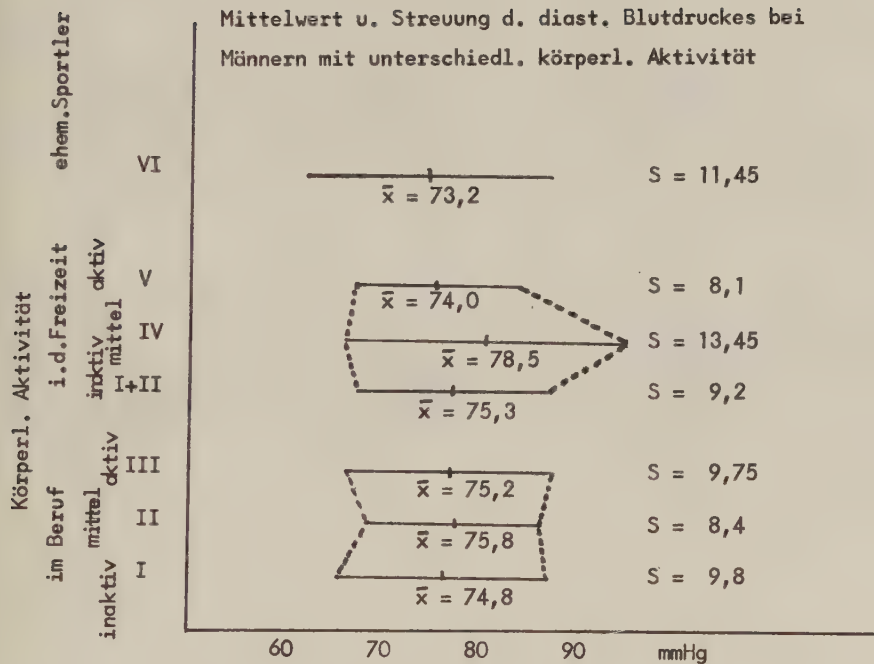


Die Mittelwerte des systolischen und diastolischen Ruheblutdruckes unterschieden sich in den einzelnen Gruppen nicht wesentlich voneinander und lagen erwartungsgemäß im Normbereich. Aber auch hier deutet sich wieder eine leichte Tendenz an. Die systolischen Blutdruckwerte sind in den aktiven Gruppen III und V die niedrigsten aller Gruppen, vor allem ist die Streubreite der Blutdruckwerte dieser Gruppen am geringsten.

Mittelwert u. Streuung d. systol. Blutdruckes bei Männern mit unterschiedl. körperl. Aktivität



Mittelwert u. Streuung d. diast. Blutdruckes bei
Männern mit unterschiedl. körperl. Aktivität



In den großen epidemiologischen Studien in Amerika wurde eine steigende CHK Rate mit steigenden sowohl systolischen als auch diastolischen Blutdruckwerten festgestellt. Wir haben daher auch unser Kollektiv in Gruppen steigender systolischer und diastolischer Blutdruckwerte eingeteilt. Dabei fanden wir im Gesamtkollektiv:

17,4% mit systolischen Blutdruckwerten < 120 mmHg

51,2% mit systolischen Blutdruckwerten 120-140 mmHg

17,4% mit systolischen Blutdruckwerten 141-159 mmHg

14% mit systolischen Blutdruckwerten > 159 mmHg

60,7% mit diastolischen Blutdruckwerten < 80 mmHg

35,8% mit diastolischen Blutdruckwerten 80-94 mmHg

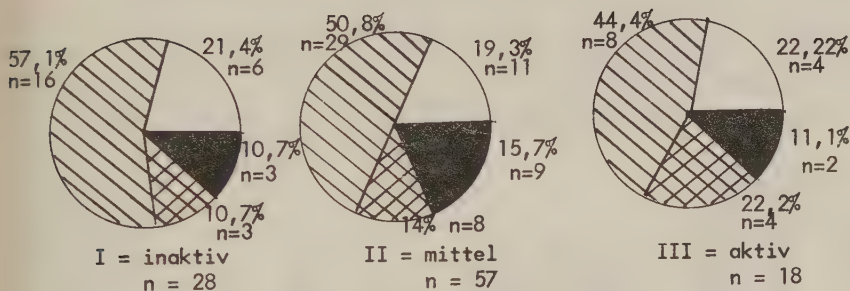
3,5% mit diastolischen Blutdruckwerten > 94 mmHg

Blutdruckverteilung in den einzelnen Aktivitätsgruppen

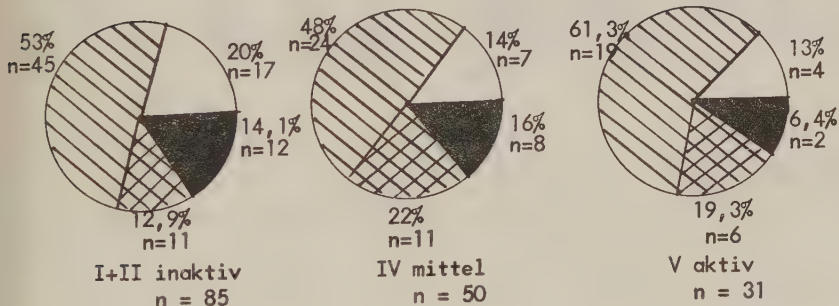
Systol. Blutdruck bei Männern mit unterschiedl. körperl.

Aktivität

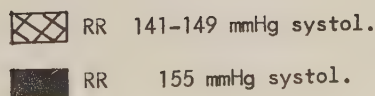
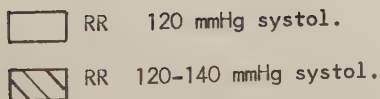
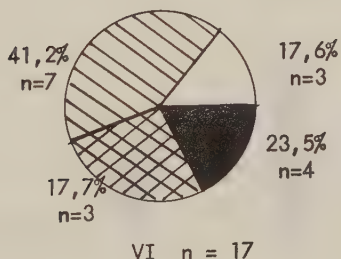
56 a



körperl.
Aktiv. i.
Beruf

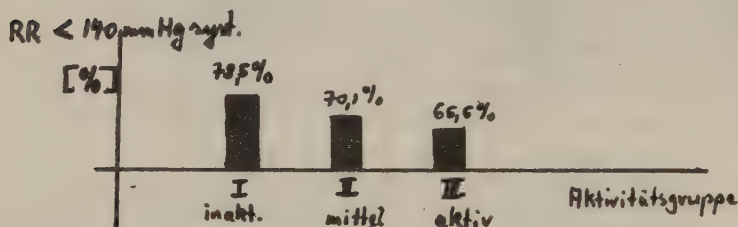


körperl.
Aktiv. i. d.
Freizeit

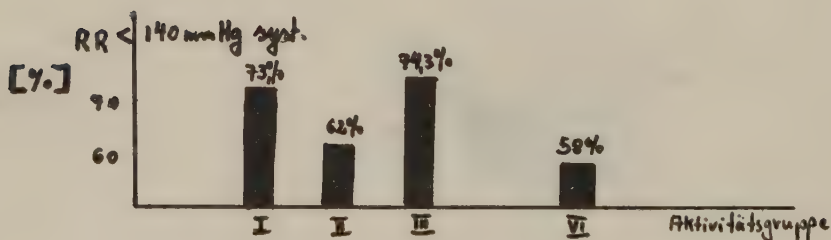


Auch durch diese Darstellung läßt sich keine eindeutige Tendenz erkennen.

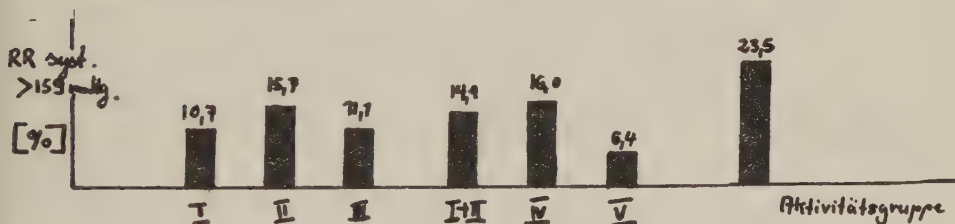
Bezeichnet man alle systolischen Blutdruckwerte bis 140 mmHg als normal, so zeigt sich, daß die inaktive Gruppe häufiger in diesem Sinne normale systolische Blutdruckwerte hat, als die Schwerarbeiter.



Bei Betrachtung der Gruppen mit unterschiedlicher Freizeitaktivität hat zwar die aktivste Gruppe V den höchsten Prozentsatz an Normotonikern, der Unterschied ist aber nicht überzeugend. Recht deutlich hebt sich Gruppe VI ab, welche nur 58% systolische Normotoniker hat.



Betrachtet man andererseits nur diejenigen mit systolischen Blutdruckwerten > 159 mmHg, so ist auch hier wieder keine deutliche Tendenz zu erkennen, obwohl der Prozentsatz an systolischen Hypertonikern in Gruppe V am niedrigsten liegt (6,4%). Auch dabei findet man wieder in Gruppe VI den größten Prozentsatz an systolischen Hypertonikern (23,5%).



Entsprechend der Gruppeneinteilung beim systolischen Blutdruck, haben wir unser Kollektiv auch in 3 Gruppen steigender diastolischer Werte eingeteilt.

1. < 80 mmHg
2. $80 - 90$ mmHg
3. > 94 mmHg

Eine weitere Unterteilung, welche insbesondere bei 2. wünschenswert gewesen wäre, war wegen des beschränkten Kollektives nicht möglich.

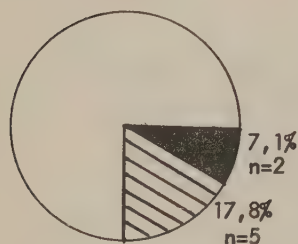
Blutdruckverteilung in den einzelnen Aktivitätsgruppen.
(diast.)

Diast. Blutdruck bei Männern mit unterschiedl. körperl. Aktivität

58

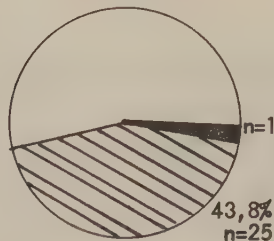
körperl. Akti
im Beruf

75% n=21



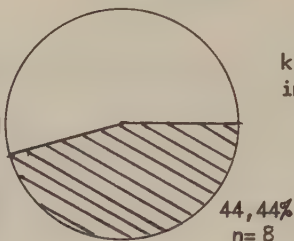
I = inakt.
n = 28

54,4% n=31



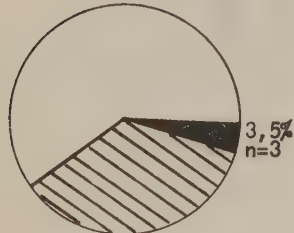
II = mittel
n = 57

55,5% n=10



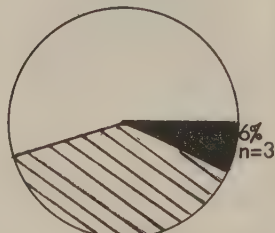
III = aktiv
n = 18

61,2% n=52



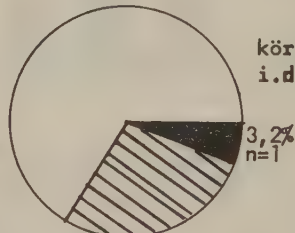
I+II inaktiv
n = 85

56% n=28



IV mittel
n = 50

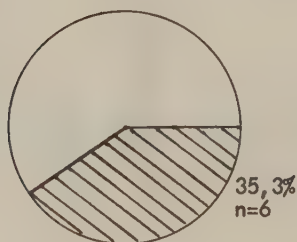
67% n=21



V aktiv
n = 31

körperl. Akti
i.d. Freizeit

64% n=11



VI
n = 17

ehem. Sportl

RR < 80 mmHg diast.

RR 80-94 mmHg diast.

RR > 94 mmHg diast.

Einen höheren diastolischen Blutdruck als 95 mmHg haben lediglich 7 Personen unseres Kollektives. 2 Personen der Gruppe I, 1 Person der Gruppe II, 3 Personen der Gruppe IV, 1 Person der Gruppe V.

Anzahl und Verteilung der diastolischen Hypertoniker (größer als 94 mmHg) sagt nichts aus, da es sich nur um einzelne Personen handelt.

Noch am aussagekräftigsten ist die Gruppe mit diastolischen Blutdruckwerten < 80 mmHg. Hierzu gehören 75% der Gruppe I, dagegen nur 55% der Gruppe III, jedoch 61,2% der Gruppe I + II und 67% der Gruppe V.

Hypertonie und Hypercholesterinämie, Übergewicht, Diabetes mellitus.

Legt man die Definition der WHO zugrunde, welche Blutdruckwerte $< 140/90$ mmHg als normoton, Blutdruckwerte von 140/90 mmHg bis 159/94 mmHg als fraglich hyperten und $> 159/94$ mmHg als hyperten bezeichnet, so finden wir in unserem Kollektiv

69,1% Normotoniker

16,9% fragl. Hypertoniker

14% Hypertoniker.

In diesem Zusammenhang interessiert die Frage, wie sich die anderen Risikofaktoren bei den Hypertonikern im Vergleich zu den Normotonikern verhalten. D.h. sind unter den Hypertonikern deutlich mehr Hypercholesterinämiker, Diabetiker oder Übergewichtige.

Als Hypercholesterinämie bezeichnen wir in diesem Zusammenhang Serumcholesterinwerte > 250 mg%.

Als Diabetiker, diejenigen mit einem path. Glucosetoleranz-Test > 179 mg%.

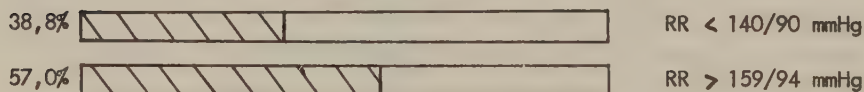
Als Übergewichtige, diejenigen mit einem Relativgewicht 109%

Von den 28 Hypertonikern haben 57% gleichzeitig Serumcholesterinwerte 250 mg%, dagegen nur 38,8% der Normotoniker.

Ähnlich ist die Differenz bzgl. des Übergewichtes, 64,2% der Hypertoniker sind gleichzeitig Übergewichtig, dagegen nur 49,6% der Normotoniker.

Eklatant ist der Unterschied bzgl. des Glucosetoleranz-Testes, 28,5% der Hypertoniker haben einen path. Glucosetoleranz-Test, aber nur 2,2% der Normotoniker.

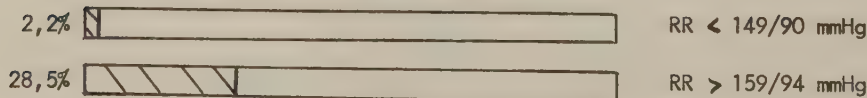
Anteil an Hypercholesterin bei Normo- u. Hypertonikern
Serumcholesterin > 250 mg%



Anteil an Übergewicht bei Normo- u. Hypertonikern
Relativgewicht > 109%



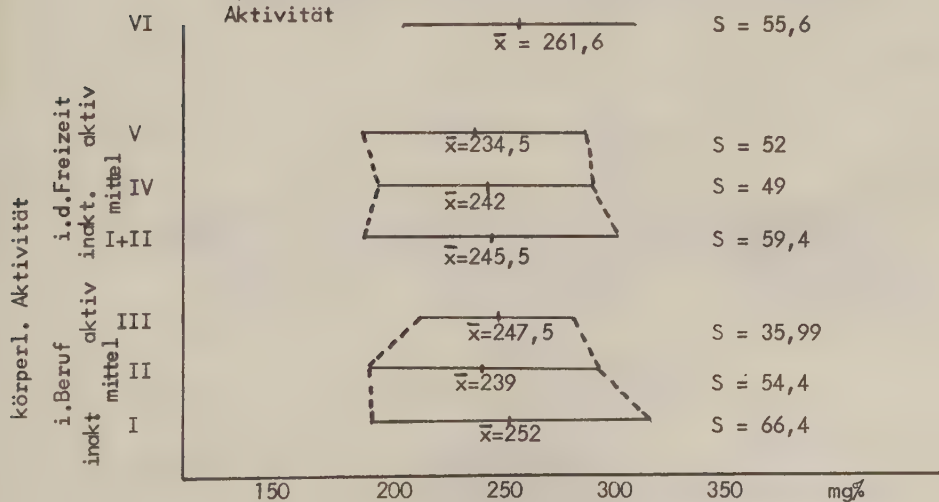
Anteil an Diabetikern bei Normo- u. Hypertonikern
Glucosetol. Test > 179 mg%



Der durchschnittliche Serumcholesteringehalt des Gesamtkollektives lag bei 246 mg%. Die mittleren Serumcholesterinspiegel der verschiedenen Aktivitätsgruppen unterschieden sich wiederum nicht eindeutig voneinander.

Trotzdem fällt auch hier wieder auf, (wie schon beim Blutdruck, bei der Adipositas und dem Übergewicht) daß die aktiveren Gruppen eine leichte Tendenz zu etwas niedrigeren Gesamtcholesterinspiegeln aufweisen. Hierbei wiederum die freizeitaktivste Gruppe V, welche mit $\bar{x} = 234,5$ mg% und $s = 52,3$ den niedrigsten durchschnittlichen Cholesterinspiegel aller Gruppen besitzt. Weiterhin fällt wieder Gruppe VI mit dem höchsten Cholesterinspiegel auf. ($\bar{x} = 261,6$ mg% $s = 55,6$).

Mittelwerte u. Streuung d. Serumcholesterinspiegel bei Männern m. unterschiedl. körperl. Aktivität



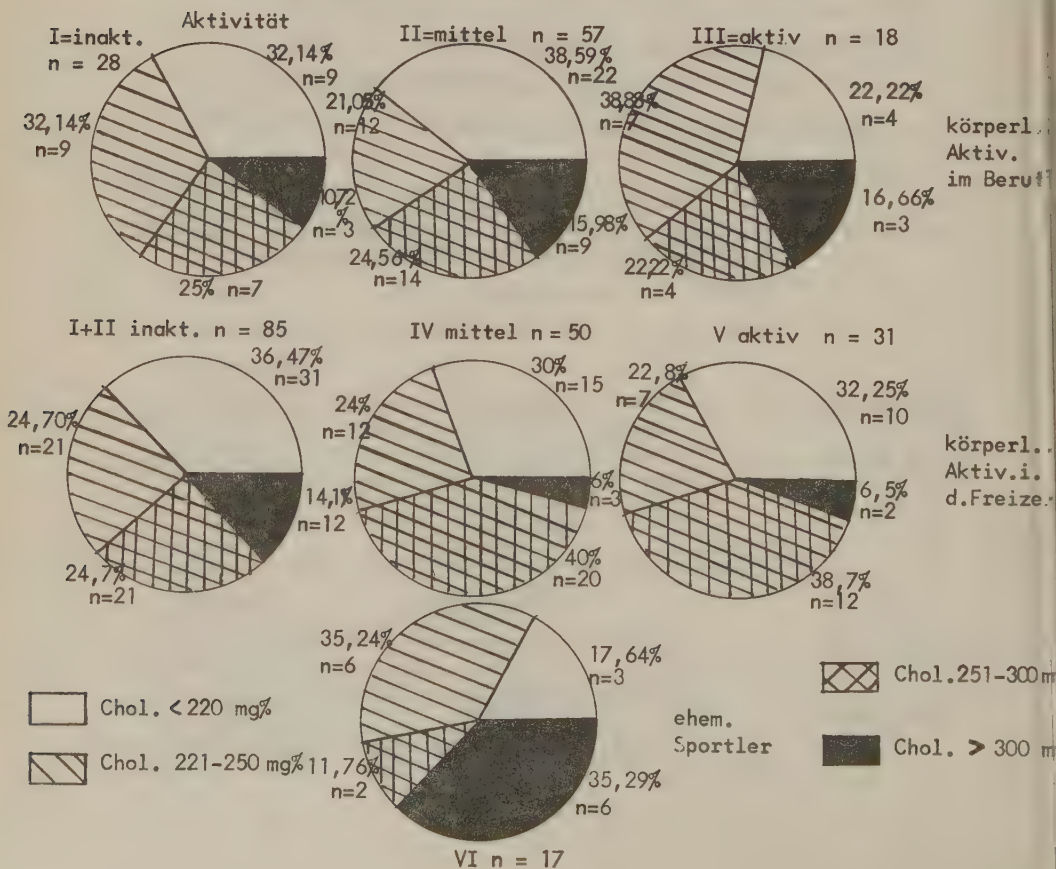
Entsprechend den großen amerikanischen epidemiologischen Studien gibt es auch hinsichtlich des Cholesterinspiegels keinen Grenzwert ab welchem die Gefährdung für CHK sprunghaft zunimmt. Wiederum steigt die Gefährdung für CHK stetig von niederen zu höchsten Werten.

62

Daher haben wir auch hier wieder Gruppen mit unterschiedlichen Cholesterinspiegeln zusammengefaßt.

1. Cholesterin < 220 mg%
2. Cholesterin 221-250 mg%
3. Cholesterin 251-300 mg%
4. Cholesterin > 300 mg%

Cholesterinspiegel bei Männern m. unterschiedl. körperl.



Betrachten wir zuerst als Grenzwert 300 mg%, so finden wir wieder in der aktivsten Gruppe V nur knapp halb so viele extreme Hypercholesterinämiker wie in Gruppe I + II. Dagegen findet man bei den Schwerarbeitern die relativ meisten extremen Hypercholesterinämiker (16,66%). Deutlich von allen anderen Gruppen hebt sich Gruppe VI ab mit 35,29% extremen Hypercholesterinämikern.

Setzen wir den Grenzwert bei 250 mg%, so stellt sich das Ergebnis ganz anders dar. Wir finden nun in Gruppe V 45,15% Hypercholesterinämiker, in Gruppe I + II dagegen nur 38,8%. 38,88% der Schwerarbeiter haben einen Cholesterinspiegel > 250 mg% nur 35,7% der Gruppe I.

Weiterhin an der Spitze bleibt Gruppe VI, in der 47,5% aller Männer einen Cholesterinspiegel > 250 mg% haben.

Einen niedrigeren Cholesterinspiegel als 220 mg% haben 38,57% der Gruppe II, aber nur 22,22% der Gruppe III.

Bei den Gruppen unterschiedlicher Freizeitaktivität sind hier kaum Unterschiede zu erkennen.

Von Gruppe VI haben lediglich 17,64% aller Männer kleinere Cholesterinspiegel als 220 mg%.

Auch durch diese Einteilung läßt sich keine eindeutige Tendenz bzgl. unterschiedlicher Serumcholesterinspiegel in den verschiedenen Aktivitätsgruppen feststellen. Lediglich Gruppe VI hebt sich von den anderen ab, sie scheint die höchsten Cholesterinspiegel aller Gruppen zu haben.

Um diejenigen Männer mit hohen Serumcholesterinspiegeln mit jenen mit niederen Serumcholesterinspiegeln zu vergleichen, waren wir gezwungen, einen Grenzwert zwischen Hypercholesterinämie und Normocholesterinämie zu nennen. Wir haben einen in der Literatur häufig genannten Wert, nämlich 250 mg% als Grenzwert festgesetzt.

Im folgenden vergleichen wir all jene mit Serumcholesterinspiegeln > 250 mg% mit jenen, welche niedrigere Cholesterinspiegel besitzen, bezüglich der Häufigkeit an anderen Risikofaktoren.

42,8% aller Männer unseres Kollektivs waren in diesem Sinne hypercholesterinämisch, 57,2% normocholesterinämisch. 18,7% der Hypercholesterinämiker waren Hypertoniker, dagegen nur 10,4% der Normocholesterinämiker.

60% der Hypercholesterinämiker waren Übergewichtig, dagegen nur 40,9% der Normocholesterinämiker.

11,6% der Hypercholesterinämiker hatten einen path. Glucosetoleranz-Test, aber nur 3,5% der Normocholesterinämiker.

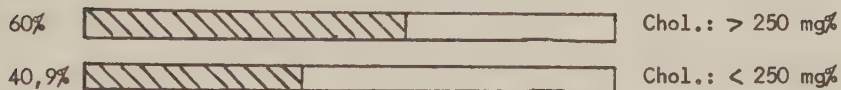
Allerdings waren die Raucher bei den Normocholesterinämikern stärker vertreten (50%), als bei den Hypercholesterinämikern (44,2%).

Anteil an Hypertonikern bei Normo-
und Hypercholesterinämikern

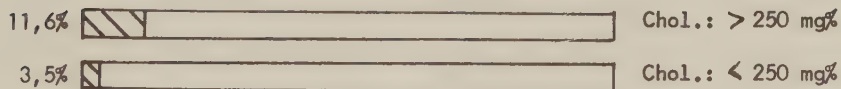
RR > 159/94



Anteil an Übergewich. bei Normo- u. Hyper-
cholest. Relativgewicht > 109%

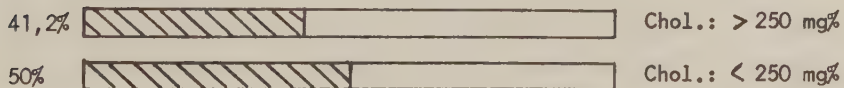


Anteil an Diabetikern bei Normo- u. Hyper-
cholest. Glucosetoleranztest > 179 mg%



Anteil an Rauchern bei Normo- u. Hypercholest.

Raucher



Lediglich einer der untersuchten Männer war Diabetiker. Keiner hatte einen Nüchternblutzuckerspiegel über 100 mg%. Der durchschnittliche Nüchternblutzuckerspiegel lag mit $\bar{x}$ 73,81 mg% und einer mittl. Streuung von $s = 14,0$ auch relativ niedrig. Auch die Mittelwerte der Nüchternblutzuckerspiegel der verschiedenen Aktivitätsgruppen unterschieden sich nicht eindeutig voneinander. Auffällig war lediglich, daß wiederum die aktivste Gruppe V die niedrigsten durchschnittlichen Nüchternblutzuckerspiegel hatte.

Auch nach Belastung mit 50 gr Glucose stiegen die Blutzuckerspiegel in den aktiven Gruppen III + V weniger stark an, wie in den inaktiven Gruppen. Die mittl. Blutzuckerwerte nach Belastung lagen sowohl in Gruppe III als auch in V am niedrigsten im Vergleich zu den anderen Gruppen.

ehem. Sportler

i. d. Freizeit

i. Beruf

aktiv
mittel
inakt.
inakt.
aktiv

VI

V

IV

I+II

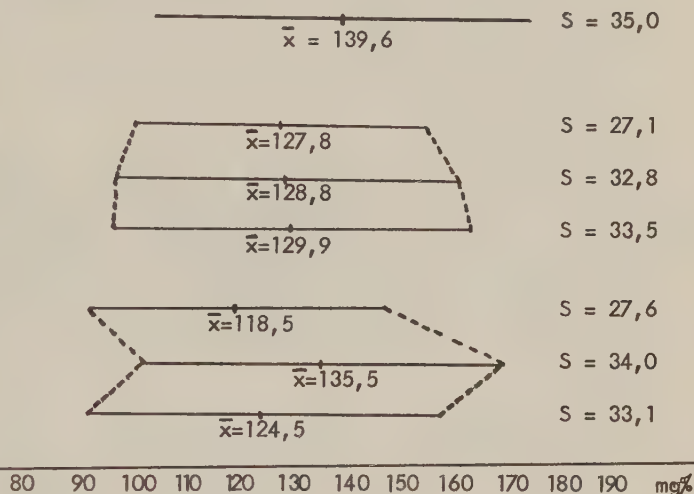
III

II

I

Mittelwert u. Streuung d. Blutzuckerspiegel nach Belast. m. 50 g Glucose b. Männern m. unterschiedl. körperl. Aktivität

65 a



ehem. Sportler

i. d. Freizeit

i. Beruf

aktiv
mittel
inakt.
inakt.
aktiv

VI

V

IV

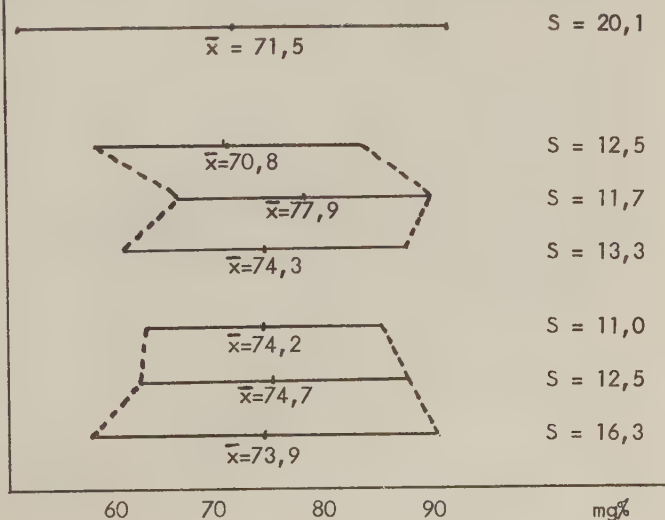
I+II

III

II

I

Mittelwert u. Streuung d. Nüchternblutzuckers bei Männern m. unterschiedl. körperl. Aktivität



Als diabetische Stoffwechsellage wird der path. Ausfall eines sogenannten Provokationstestes bezeichnet bei noch normalen Nüchternblutzuckerspiegeln.

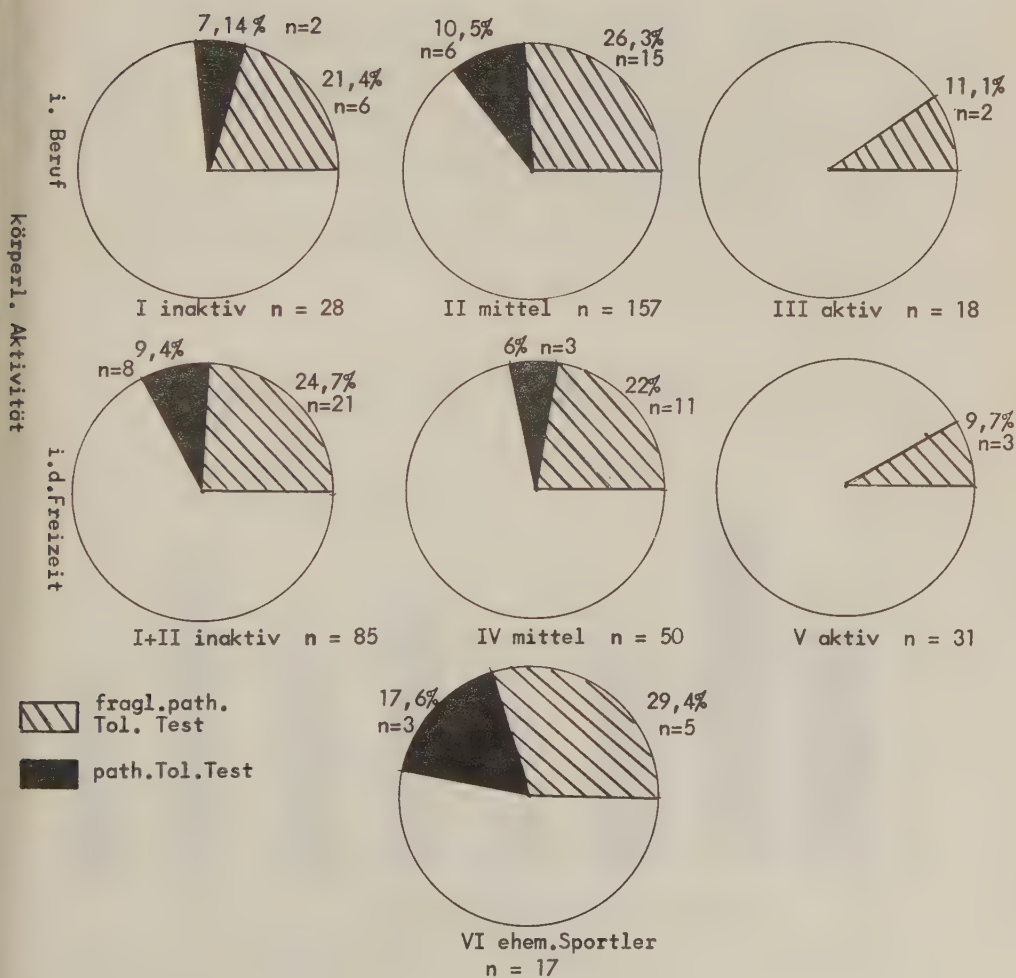
Wir haben als Provokationstest eine orale Glucosebelastung durchgeführt.

Kletterten die Blutzuckerspiegel eine Stunde nach oraler Belastung mit 50 gr Glucose über 180 mg%, so bezeichnen wir dies als path. Glucosetoleranz-Test. Lag der Blutzuckerspiegel nach einer Stunde zw. 160 und 180 mg% so sprachen wir von einem fraglich path. Glucosetoleranz-Test.

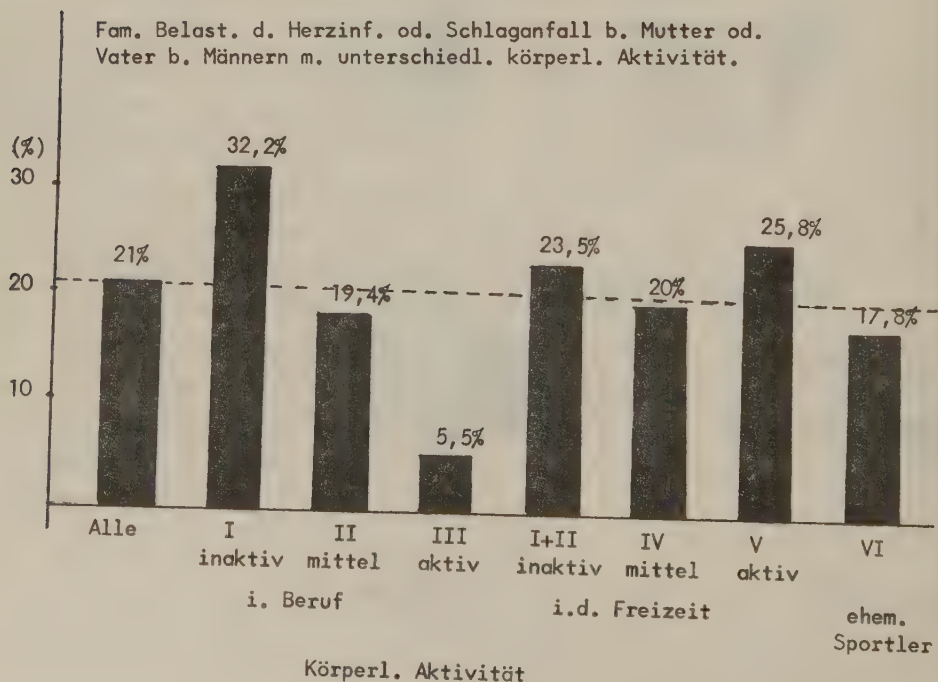
Entsprechend dieser Definition befanden sich in unserem Kollektiv 28 Männer (14%) mit fragl. path. Glucosetoleranz-Test und 14 Männer (7%) mit path. Glucosetoleranz-Test.

Hierbei ist die Aufschlüsselung nach Aktivitätsgruppen sehr interessant. Es zeigt sich nämlich, daß sich in den aktiven Gruppen wesentlich weniger mit einem path. oder fragl. path. Glucosetoleranz-Test finden. Weder in Gruppe III noch in Gruppe V befindet sich eine Person mit einem path. Glucosetoleranz-Test und auch nur relativ weniger mit einem fragl. path. Glucosetoleranz-Test. Hier wiederholt sich eine Tendenz, welche bereits bei den mittleren Belastungsblutzuckerspiegeln angedeutet war. Wiederum fällt auf, daß Gruppe VI diesbezüglich am schlechtesten abschneidet.

Pathol. u. fragl. pathol. Glucosetoleranztest bei Männern mit unterschiedl. körperl. Aktivität



Unsere Fragen hierzu bezogen sich lediglich auf das Vorkommen von Schlaganfall oder Herzinfarkt bei Vater oder Mutter. Insgesamt gaben 42 Personen (21%) an, einer oder beide Elternteile hätten einen Schlaganfall bzw. Herzinfarkt durchgemacht oder seien daran verstorben. Aufgeschlüsselt nach Aktivitätsgruppen erweist sich die inaktivste Gruppe I als am stärksten familiär belastet (32,2%). Dagegen gab lediglich einer der 18 Männer der Gruppe III an, Vater oder Mutter hätten einen Herzinfarkt oder Schlaganfall durchgemacht oder seien daran verstorben. Die Gruppen I + II, IV + V unterschieden sich hinsichtlich ihrer familiären Belastung kaum.



Sind nun auch diejenigen, welche familiär mit Herzinfarkt oder Schlaganfall belastet sind auch mit anderen Risikofaktoren stärker behaftet, als ihre erbgesunden Kollegen.

Dem scheint nicht so zu sein.

Von den 42 erblich belasteten sind nur 4,8% Hypertoniker gegenüber 16% Hypertonikern bei den Erbgesunden.

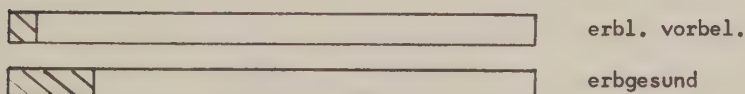
Lediglich 47% von ihnen sind Übergewichtig, gegenüber 53% der Erbgesunden.

Nicht einer der erblich belasteten hat einen path. Glucose-toleranz-Test, dagegen 9% der Erbgesunden.

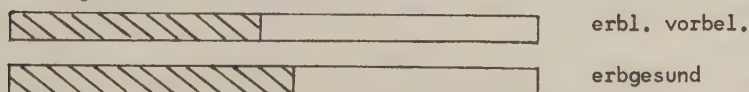
Nur bzgl. der Serumcholesterinspiegel scheinen die erblich Belasteten schlechter dran zu sein. 57% von ihnen haben einen Serumcholesterinspiegel $> 250 \text{ mg\%}$, dagegen nur 39% der Erbgesunden.

Risikofaktoren d. CHK bei erbl. Vorbelasteten
im Vergleich zu Erbgesunden.

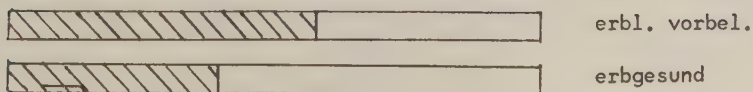
Hypertonie $\text{RR} > 159/94$



Übergewicht $> 109\%$ nach Broca



Hypercholesterinämie $> 250 \text{ mg\%}$



62 Männer oder 30,8% hatten noch nie geraucht, 46 Männer oder 22,9% hatten mit dem Rauchen aufgehört, d.h. die Zahl der derzeitigen Nichtraucher überstieg er rechnerisch die Zahl der Raucher (90 Männer oder 46,3%).

Der durchschnittliche tägliche Zigarettenkonsum lag bei 15,2 Zigaretten/die, mit einer allerdings großen Streubreite.

Der prozentuale Anteil an Zigarettenrauchern in den einzelnen Aktivitätsgruppen lag zwischen 35% und 50%. Ausgerechnet stellte die Gruppe der Schwerarbeiter mit 50% die meisten Zigarettenraucher. Die freizeitaktivste Gruppe V besaß mit 35% die niedrigste Quote an Zigarettenrauchern. Betrachtet man nur diejenigen, welche > 10 Zig./die rauchen, so befinden sich zwar immer noch in Gruppe V die relativ wenigsten starken Raucher. Die Unterschiede zu den anderen Gruppen sind allerdings nicht deutlich. Deutlich stellt sich eine Tendenz erst dar, wenn man nur die sehr starken Raucher betrachtet (mehr als 20 Zig./die).

In der freizeitinaktivsten Gruppe (I+II) befinden sich mehr als dreimal so viele sehr starke Raucher, wie in der freizeitaktivsten Gruppe. Auch bei den 3 Gruppen unterschiedlicher Aktivität im Beruf ist noch eine Tendenz zu erkennen. In der inaktivsten Berufsgruppe sind mehr als 1,5mal so viele sehr starke Raucher wie bei den Schwerarbeitern.

Wiederum sticht hier Gruppe VI hervor. In ihr befinden sich mit 70,6% sowohl die meisten Zigarettenraucher überhaupt, als auch die meisten starken Raucher (64,7% > 10 Zig./die), als auch die meisten sehr starken Raucher (47% > 20 Zig./die).

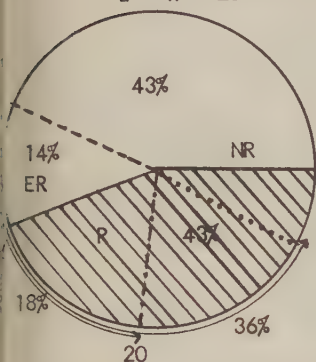
Zigarettenrauchen bei Männern mit unterschiedl.
körperl. Aktivität

69 a

Körperl. Aktivität

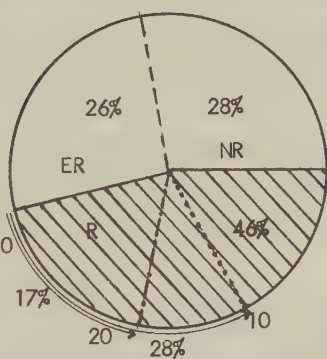
Im Beruf
inaktiv

I n = 28



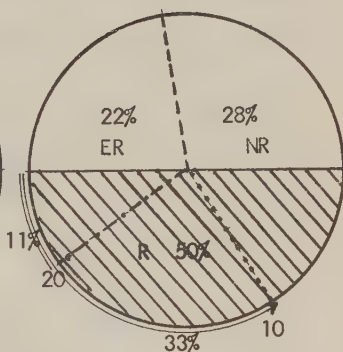
mittel

II n = 57



aktiv

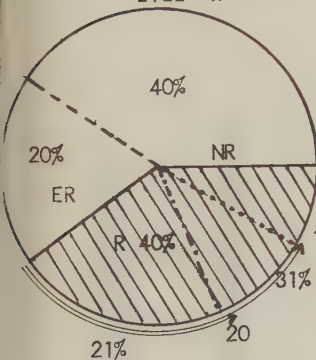
III n = 18



I.d.Freizeit

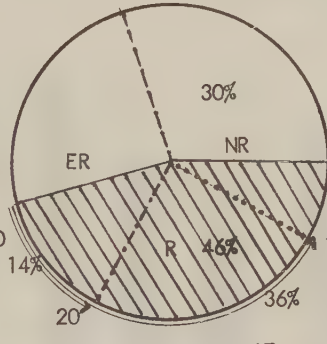
inaktiv

I+II n = 85



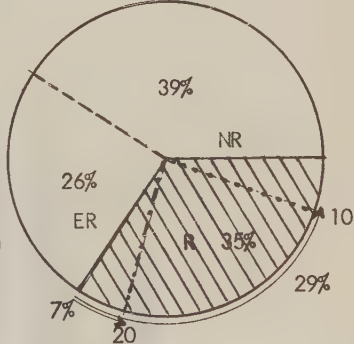
mittel

IV n = 50

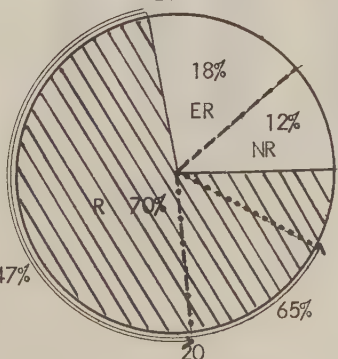


aktiv

V n = 31



IV n = 17



Ehemal. Sportler

NR - Nichtraucher

ER - ehem. Raucher

R - Raucher

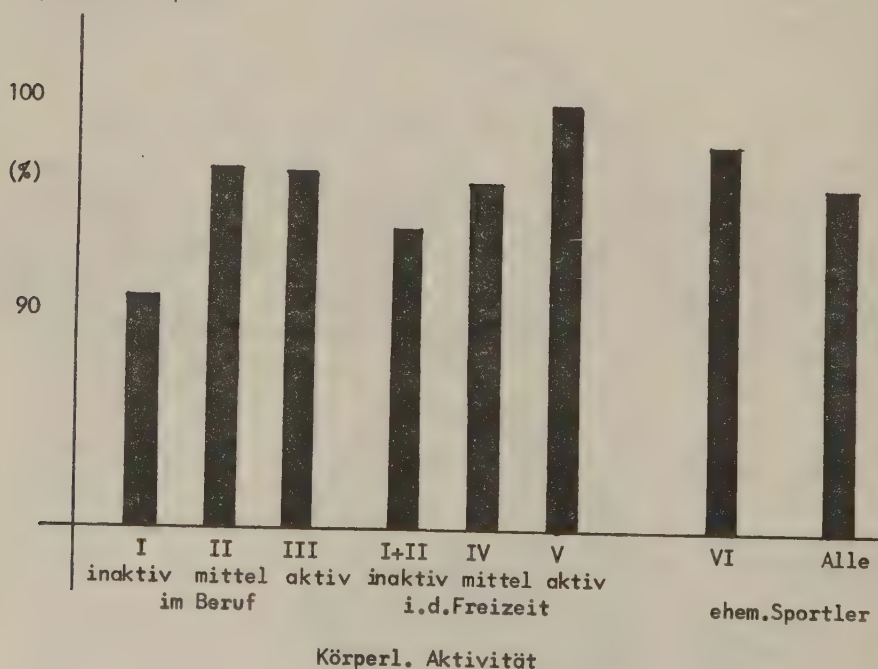
10 = 10 Zig./die

20 = 20 Zig./die

Auch hinsichtlich der Höhe der durchschnittlichen Vitalkapazität schneiden die aktiveren Gruppen günstiger ab, als die Inaktiveren. Es zeigt sich in den Gruppen unterschiedlicher Freizeitaktivität eine deutliche fallende Tendenz bzgl. der Höhe der relativen Vitalkapazität von den Aktiven zu den Inaktiven. Deutlich zeigt dies die graphische Darstellung.

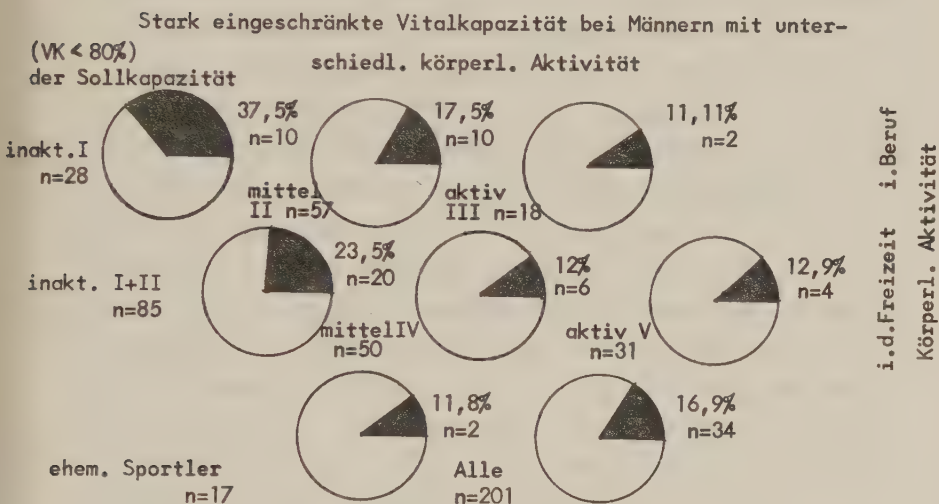
Relative Vitalkapazität bei Männern
mit unterschiedl. körperl. Aktivität

Vitalkapazität
in % d. Sollkapazität



Auch die relative Anzahl derjenigen mit deutlich eingeschränkter Vitalkapazität ($> 20\%$) ist bei den inaktiven Gruppen höher.

71



Die Framingham-Studie berichtet, daß Männer, welche zu Beginn der Reihenuntersuchung eine Vitalkapazität (< 3 l) aufwiesen, im Laufe der folgenden Jahre 2,3mal häufiger an einem Myocardinfarkt erkrankten wie Männer, welche eine Vitalkapazität > 4 l aufwiesen.

Immerhin hatten in unserem Kollektiv 32 Männer oder fast 16% eine kleinere Vitalkapazität als 3 l.

Auch hier waren es die Inaktiveren, welche häufiger eine eingeschränkte Vitalkapazität hatten.

Nämlich 21,4 % der Gruppe I dagegen nur 11,11% der Gruppe III
und 18,82% der Gruppe I+II dagegen nur 12,9% der Gruppe V

Die Gruppe VI schnitt hier mit 11,76% günstig ab.

Herzschmerz irgendwelcher Art ist in unserem Kollektiv ein häufig vorkommendes Symptom.

Der von uns zugrunde gelegten strengen Definition der Angina pectoris genügten allerdings nur wenige Angaben.

Angina pectoris liegt vor wenn:

1. Der Schmerz hinter dem Brustbein oder der li. vord. Brust mit Ausstrahlung in den li. Arm lokalisiert ist,
2. wenn er bei körperlicher Anstrengung auftritt,
3. wenn er in weniger als 10 Min. vorbeigeht,
4. wenn der Schmerz aufgrund seiner Heftigkeit den Betroffenen in seiner Bewegung oder seiner Tätigkeit zu einer Pause zwingt.

Dieser strengen Definition zufolge befinden sich lediglich 8 Personen mit Angina pectoris in unserem Kollektiv. Bei 6 konnte durch das EKG eine Ischämiereaktion ausgeschlossen werden, bei den restlichen nicht mit Sicherheit.

Von diesen 8 Personen gehörten 2 zur Gruppe I

2 zur Gruppe VI

2 zur Gruppe V

je 1 zur Gruppe II + IV.

Da es sich hier nur um einzelne Personen handelt, kann man daraus keine weiteren Schlußfolgerungen ziehen.

Ein Hypertoniker hat gegenüber einem Normotoniker ein erhöhtes Risiko an einer CHK zu erkranken, ebenso ein starker Zigarettenraucher gegenüber einem Nichtraucher. Daher muß höchstwahrscheinlich ein Zigarettenrauchender Hypertoniker noch mehr gefährdet sein, als einer der nur einen dieser beiden Risikofaktoren besitzt.

Dasselbe müßte auch für die Kombination zweier anderer oder auch mehrerer anderer Risikofaktoren gelten.

Sicherlich ist nicht jeder der vorher genannten Faktoren gleichwertig bzgl. der Gefährdung für seinen Träger. Entscheidend ist vorallem auch der Grad der Abweichung von der Norm.

Wir haben nun versucht die einzelnen Risikofaktoren bzgl. des Gefährdungsgrades, welche sie für ihren Träger darstellen, zu werten. Dabei tritt vorallem die Frage der Grenzziehung auf, d.h.ab welchem Punkt man von einem Risikofaktor sprechen kann und was man noch als normal bezeichnen kann.

Wir haben nun versucht, eine Skala für die mutmaßliche Gefährdung der Personen durch die verschiedenen Risikofaktoren, aufzustellen. Dabei haben wir die 6 wichtigsten Risikofaktoren berücksichtigt:

Familiäre Belastung, Hypertonie, Diabetes mellitus, Übergewicht, Zigarettenrauchen, Hypercholesterinämie.

Dabei haben wir die Grenzen schon weit ins Pathologische gerückt, in einen Bereich, indem eine eindeutige Gefährdung vorliegt.

Die einzelnen Risikofaktoren wurden wie folgt bewertet.

	Punkte
Familiäre Belast.	ein Elternteil
	beide
Hochdruck	syst. > 189
	diast. > 96 < 110
	syst. > 189 u. diast. > 95
	diast. > 109
Diabetes	Zucker nü. > 120 mg%
	n. Bel. > 179 mg%
Übergewicht	> 30% n. Broca
Zigarettenrauchen	> 5 < 20
	> 19
Cholesterin	> 259 mg%
	> 319 mg%

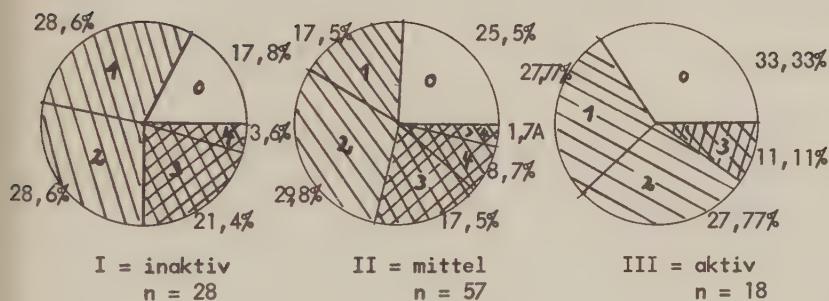
vermutete Gefährd.	Punkte
	0 - keine
	1 - 2 - leichte
	3 - 4 - mittel
mehr als 4	- schwer

Diese Gefährdungsskala ist sicherlich in vielen Punkten insuffizient, gibt aber doch einen befriedigenden Überblick über den Grad der Gefährdung des Einzelnen durch mehrere Risikofaktoren.

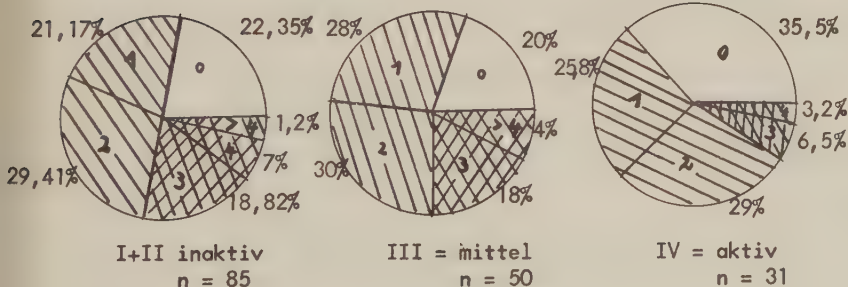
Wendet man diese Skala auf unser Kollektiv an, so ergibt sich folgendes.

Mutmaßliche Gefährdung für CHK bei Männern mit unterschiedlicher körperlicher Aktivität

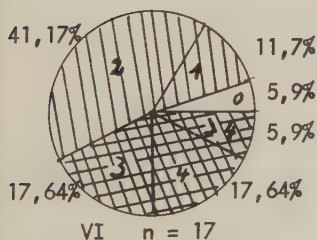
74 a



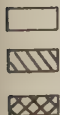
körperl.
Aktiv.i.
Beruf



körperl.
Aktiv.i.d.
Freizeit



ehemalige
Sportler



Betrachten wir diese Ergebnisse, so fällt eine Tendenz auf, welche bei jedem einzelnen Risikofaktor schon angedeutet war. Die Risikofaktoren scheinen bei den körperlich aktiven Gruppen nicht so ausgeprägt vorhanden zu sein.

Bei den Gruppen unterschiedlicher Arbeitsaktivität sind in der inaktivsten Gruppe mehr als doppelt so viele stärker gefährdet, als in der Aktivsten. Zudem ist in Gruppe III kein einziger Mann, welcher mehr als drei Gefährdungspunkte hat.

Noch deutlicher ist dies bei den Gruppenunterschiedlicher Freizeitaktivität. Hier sind bei den Inaktiven fast 3mal so viele stärker gefährdet, wie bei den Aktiven.

Bzgl. derjenigen, welche keine Gefährdung aufweisen, besteht eine umgekehrte Tendenz, 33% der Gruppe III haben keine Gefährdungspunkt gegenüber 17,87% der Gruppe I.

Nicht ganz so deutlich ist der Unterschied bei den Freizeitgruppen.

Gruppe I + II	22,35% mit keinem Gefährdungspunkt
---------------	------------------------------------

Gruppe V	35,48% mit keinem Gefährdungspunkt
----------	------------------------------------

Sehr deutlich von allen anderen Gruppen hebt sich wieder Gruppe VI ab.

Knapp die Hälfte dieser Gruppe (41,16%) sind entsprechend unserer Tabelle stärker gefährdet, nur einer hat gar keinen Gefährdungspunkt.

Wir haben nachträglich, im Sommer 1971, einen Großteil unserer Probanden elektrokardiographisch untersucht.

Wir leiteten sowohl ein Ruhe-EKG, als auch ein Belastungs-EKG ab und zwar die Extremitätenableitung I, II, III und die Brustwandableitungen V 2, V 4 und V 6.

Bei den Belastungs-EKG's tritt immer wieder die Frage der Art der körperlichen Belastung auf. Wir haben uns für die von Masters angegebene 2-Stufenmethode entschlossen, wobei die Probanden über eine entsprechend ihrem Alter und Körpergewicht festgelegte Anzahl von Stufen einer genormten 2-Stufen-Treppe steigen müssen.

Die genannten Ableitungen wurden direkt und zwei bzw. drei Minuten nach Belastung registriert. Die dabei aufgetretenen Veränderungen haben wir in drei Gruppen klassifiziert.

1. normale EKG's
2. fragl. path. EKG's (p)
3. sicher path. EKG's p

Folgende Veränderungen traten auf:

Leichte T-Veränderungen (Abflachung)	T 1
Höhergradige T-Abflachung bis T isoelektrisch	T 2
Negat. T	T 3
ST Senkung weniger als 0,1 mV	ST 3
ST Senkung 0,1 - 0,15 mV	ST 4
ST Senkung > 0,15 mV	ST 5
Rechtsschenkelblock	RSB
abnorme Drehung d. Vektors n. li. (entspr. d. überdrehten Linkstyp)	li. > 30°
Ventrikuläre ES	VEG
Supraventrikuläre ES	SES
+	gehäuft einfallend

Als sicher path. bezeichneten wir Veränderungen im Sinne von: T 2, T 3, ST 4, ST 5, RSB, VES + SES.

Als fraglich path. Veränderungen im Sinne von:

T 1 und ST 3.

Leider konnten wir aus technischen Gründen nicht bei allen Probanden ein EKG ableiten, sondern nur bei 163 der 201 Männer.

Aufgeschlüsselt nach den einzelnen Aktivitätsgruppen sind dies

von den 28 Mann der Gruppe I	25 = 90%
von den 27 Mann der Gruppe II	42 = 74%
von den 18 Mann der Gruppe III	alle 18 = 100%
von den 50 Mann der Gruppe IV	42 = 82%
von den 31 Mann der Gruppe V	22 = 71%
von den 17 Mann der Gruppe VI	14 = 82%

Treten nun path. oder fragl. path. Veränderungen bei körperl. Inaktiven häufiger auf, oder läßt sich eine derartige Feststellung nicht treffen. Dazu muß man sagen, daß sicher path. EKG's in unserem Kollektiv äußerst selten anzutreffen sind. Lediglich 15 der 163 Ruhe-EKG's kann man unter Berücksichtigung der og. Kriterien als sicher path., weitere 16 als fragl. path. bezeichnen.

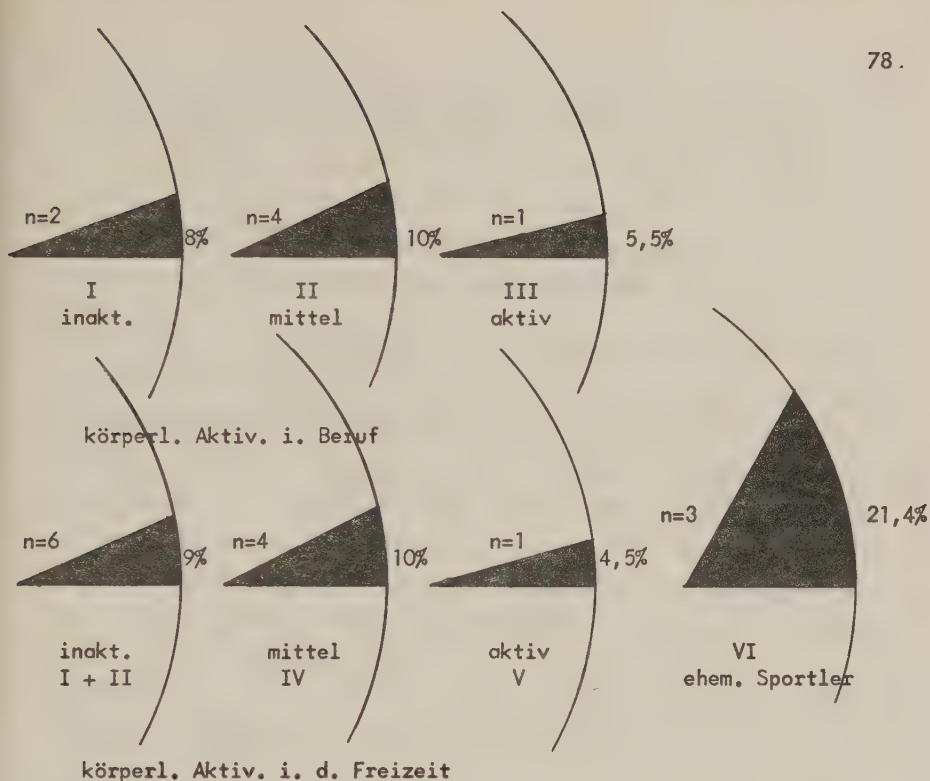
Von den 163 Belastungs-EKG's sind:

15 sicher path.

16 fragl. path.

d.h. nur jeweils rund 9 - 10%.

Wenn man eine solch kleine Anzahl auch noch in 7 verschiedenen Gruppen aufteilt, erhöht sich natürlich die Chance der Zufälligkeit enorm.



Pathol. Ruhe-EKG's bei Pers. mit unterschiedl. körperl. Aktivität

Die einzige Aussage, welche sich diesbzgl. machen läßt, ist die, welche die Tendenz der vorangegangenen Kapitel bestätigt. Wiederum scheinen die körperlich Aktiveren etwas seltener path. Veränderungen im EKG zu haben, wiederum ist es die Gruppe der ehemaligen Sportler, welche am schlechtesten abschneidet. Über 20% von ihnen haben ein sicher path. Belastungs- und Ruhe-EKG.

Mit zunehmendem Lebensalter steigt die Chance, daß sich Veränderungen an den Koronararterien abspielen und somit auch path. EKG's auftreten.

Das Durchschnittsalter jener mit sicher path. Ruhe- oder Belastungs-EKG liegt bei 50,7 Jahren gegenüber 47,8 Jahren Gesamtkollektiv. Dieses Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Weiterhin interessant ist die Frage, ob zwischen sicher path. EKG Veränderungen und den koronaren Risikofaktoren ein Zusammenhang besteht, d.h. sind jene Männer, welche sicher ein path. EKG haben auch stärker mit den anderen koronaren Risikofaktoren belastet oder nicht?

Wir haben uns bei der Untersuchung dieser Frage auf die 4 wichtigsten C.R.F. beschränkt, nämlich: Blutdruck, Cholesteringehalt im Serum, Übergewicht, Zigarettenrauchen. Ein deutlicher Unterschied im durchschnittlichen Serumcholesterinspiegel besteht nicht.

Der durchschnittliche Serumcholesterinspiegel des Gesamtkollektivs liegt bei

246,0 mg%

Jener mit path. EKG bei

245,6 mg%

Betrachten wir nur jene mit einem Cholesterinspiegel über 251 mg%, so finden wir zwar im Gesamtkollektiv nur 42,3% (N=85) mit Cholesterinspiegeln über 251 mg%, dagegen haben 53,3% (N=8) jener mit path. EKG höhere Cholesterinspiegel als 251 mg%.

Noch fraglicher wird dieser Zusammenhang bzgl. des Übergewichts. Das Gesamtkollektiv hat ein mittleres Relativgewicht von 116,6% nach Broca, jene mit path. EKG ein mittleres Relativgewicht von 109,9% nach Broca.

Deutlich übergewichtig (mehr als 20%) sind 57,7% des Gesamtkollektivs, dagegen nur 46,6% jener mit path. EKG.

Auch hinsichtlich der Rauchgewohnheiten zeigt sich keine deutliche Tendenz. 34,6% des Gesamtkollektivs rauchen mehr als 10 Zigaretten gegenüber 33,33% (N = 5) jener mit path. EKG.

Jene mit path. EKG scheinen allerdings mehr zu rauchen, 26,66% von ihnen (N = 34) des Gesamtkollektivs.

Deutlich unterscheiden sich jene mit path. EKG nur in der Blutdruckhöhe vom Gesamtkollektiv.

Durchschnittlicher systolischer Blutdruck des Gesamtkollektivs = 134,5 mmHg, jener mit path. EKG ungefähr 148 mmHg.

Auch sind jene mit path. EKG relativ häufiger hyperten (RR > 159/94)

nämlich	33,33%	(N = 5)	von ihnen, gegenüber
	14%	(N = 28)	des Gesamtkollektivs.

Dieses wie auch die anderen Ergebnisse werden in ihrer Relevanz dadurch eingeschränkt, daß jene mit path. EKG deutlich älter sind, so daß die eben beschriebenen kleinen Unterschiede auch durch das höhere Alter bedingt sein könnten.

Dreht man die Frage um und untersucht wieviel % der Hypertoniker, Hypercholesterinämiker, Übergewichtigen bzw. Raucher ein sicher path. EKG haben, so ergibt sich eine deutlich positive Beziehung zwischen Hypertonie und Hypercholesterinämie einerseits und relativer Häufigkeit an path. EKG's andererseits.

Path. EKG's kommen bei den Hypercholesterinämikern fast doppelt so häufig vor, wie bei den Normcholesterinämikern (12,5% gegenüb. 6,6%). Die Hypertoniker haben gar 4mal häufiger path. EKG's verglichen mit den Normotonikern (22,7% gegenüb. 5,3%).

Keine sichere Beziehung fanden wir zw. starkem Rauchen bzw. Übergewichtigkeit einerseits u. path. EKG's andererseits.

Relative Häufigkeit an path. EKG's bei

80 a

Hypercholesterinämikern

(> 250 mg%)

n=72

n=9

12,5%

Normcholesterinämikern

(> 250 mg%)

n=91

n=6

6,6%

Hypertonikern

(> 159/94 mmHg)

n=28

n=5

22,7%

Normotonikern

(RR - 140/90 mmHg)

n=112

n=6

5,3%

starken Rauchern

(> 10 Zig./die)

n=59

n=5

8,5%

Nichtraucher

n=79

n=6

7,6%

Übergewichtigen

(> 109% n.Broca)

n=84

n=7

8,3%

Normal- und Untergewichtigen

(> 109% n.Broca)

n=79

n=8

10%

Zusammenfassend eine tabellarische Gegenüberstellung der absoluten und relativen Häufigkeit der Risikofaktoren an CHK in unseren verschiedenen Aktivitäts-Gruppen.

Hierzu haben wir all diejenigen, welche mit ihrem Serumcholesterinspiegel, ihrem Blutdruck, Gewicht usw. über einem kritischen Grenzwert lagen, als mit dem entsprechenden Risikofaktor behaftet bezeichnet, obwohl wir uns darüber im Klaren sind, daß es einen derartigen kritischen Grenzwert eigentlich nicht gibt.

Sehr deutlich wird unser Ergebnis, wenn wir in diesem Sinne unsere körperlich aktiven Gruppen V und III den körperlich inaktiven Gruppen I, II und VI gegenüberstellen.

Anhand dieser Ergebnisse müssen wir annehmen, daß körperliche Bewegung sehr wohl geeignet ist, die als CHK bezeichneten Parameter im Sinne einer Normalisierung zu beeinflussen.

Gruppen unterschiedl. körperlicher Aktivität	n	Hypercholesterinaemie n > 250 mg% > 300 mg%	Diabet. Stoffwechsel-lage n > 179 mg%	Hyper-tonie n > 159/94 mmHg	Übergewicht nach Broca n > 110% > 120%	Zigaretten-rauchen pro die n > 10 > 20	Vital-kapazität n < 3,0 l	Fam. Belastung mit CHK
Alle	201	86=43 % 31=15,4%	14=7% 14=7%	28=14% 28=14%	104=51,5% 46=22,9%	70=34,8% 37=18,4%	30=15% 30=15%	42=20,9% 42=20,9%
I = indkt.	28	10=35,7% 3=10,7%	2=7,14% 2=7,14%	3=10,7% 3=10,7%	14=50% 6=21,43%	10=35,7% 5=17,8%	6=21,44% 6=21,44%	9=31,14% 9=31,14%
II = mittel	57	24=42,1% 9=15,8%	6=10,53% 6=10,53%	9=15,8% 9=15,8%	27=47,3% 12=21%	16=28,1% 13=22,8%	10=17,54% 10=17,54%	11=19,42% 11=19,42%
III = dkt.	13	7=38,88% 3=16,6%	--=0% --=0%	2=11,11% 2=11,11%	8=44,44% 3=16,66%	6=33,35% 2=11,11%	2=11,11% 2=11,11%	1=5,5% 1=5,5%
I+II=indkt.	85	34=40% 12=14,11%	8=9,41% 8=9,41%	12=14,11% 12=14,11%	41=48,23% 18=21,2%	26=30,6% 18=21,7%	16=18,82% 16=18,82%	20=20,5% 20=20,5%
IV = mittel	50	23=46% 3=6%	3=6% 3=6%	8=16% 8=16%	27=54% 13=26%	18=36% 7=14%	6=12% 6=12%	10=20% 10=20%
V = dkt.	31	14=45,1% 2=6,45%	--=0% --=0%	2=6,45% 2=6,45%	16=51,6% 7=22,5%	9=29% 2=6,45%	4=12,9% 4=12,9%	3=25,8% 3=25,8%
I. Gesamt körperl. dkt. Gruppen (III + V)	49	21=42,9% 5=10,2%	--=0% --=0%	4=8,16% 4=8,16%	24=49% 10=20,4%	15=30,6% 4=8,1%	6=12,2% 6=12,2%	9=18,3% 9=18,3%
I. Gesamt körperl. indkt. Gruppen (I + II + III)	102	42=41,2% 23=22,5%	11=10,8% 11=10,8%	16=15,7% 16=15,7%	53=52% 23=22,5%	37=36,4% 26=25,5%	18=17,5% 18=17,5%	23=22,5% 23=22,5%

Es ist in der einschlägigen Literatur unbestritten, daß die als Risikofaktoren der CHK bezeichneten Parameter für seinen Träger ein erhöhtes Risiko anzeigen, einmal an einer CHK erkranken.

Eine für die prophylaktische Medizin wichtige Frage ist, wodurch diese Risikofaktoren pos. od. neg. beeinflußt werden. Man darf als erwiesen ansehen, daß mit einer Normalisierung dieser Parameter für seinen Träger die Wahrscheinlichkeit abnimmt, an einer CHK zu erkranken.

Immer wieder wird in der Literatur die körperliche Aktivität genannt, welche die wichtigsten Risikofaktoren i.S. einer Normalisierung beeinflussen soll. Diese Frage wird durch die unterschiedlichsten Untersuchungen angegangen. Es ist aber trotzdem bis heute nicht geklärt, welche Parameter im einzelnen die Risikofaktoren möglicherweise beeinflussen könnten. Die Skala reicht vom Alter über die EB- und Lebensgewohnheiten, dem sozialen Status bis zur erblichen Determination usw. Will man daher den Einfluß eines einzelnen Parameters, in unserem Falle der körperlichen Aktivität untersuchen, so muß man sein Kollektiv so wählen, daß die anderen möglichen Einflüsse das untersuchte Kollektiv gleichmäßig treffen. Dies trifft in unserem Kollektiv natürlich auch nur teilweise zu. An Gemeinsamkeiten wären zu nennen: Alle Teilnehmer an unserer Untersuchung sind Männer, zwischen 40 und 60 Jahren alt, Angestellte oder Arbeiter an Klein- und Mittelbetrieben einer Kleinstadt, alle wohnen in oder in unmittelbarer Umgebung dieser Kleinstadt, alle sind Deutsche, alle zum Zeitpunkt der Untersuchung arbeitsfähig, die meisten sind schon in diesem Gebiet geboren, oder wohnen wenigstens seit vielen Jahren dort.

Die zentrale Problematik unserer Arbeit war die möglichst objektive Einteilung unseres Kollektivs in Gruppen unterschiedlicher körperlicher Aktivität, denn anamnestisch erhobene Angaben dieser Art sind notwendigerweise subjektiv. Wir betrachten es daher als Vorteil, daß dem Untersucher sämtliche Teilnehmer seit vielen Jahren persönlich bekannt waren, er konnte sich dadurch ein besseres Bild von der objektiv geleisteten körperlichen Aktivität machen. Wir glauben daher sagen zu können, daß sich die als körperlich aktiv bezeichneten Gruppen III und V in ihrer körperlichen Aktivität tatsächlich signifikant von den als körperlich inaktiv bezeichneten Gruppen I bzw. I und II unterscheiden.

Im folgenden betrachten wir unsere Untersuchungsergebnisse unter dem Aspekt der möglichen Beeinflussung der koronaren Risikofaktoren durch die körperliche Aktivität. Unsere verschiedenen Aktivitätsgruppen unterscheiden sich weder in ihrem mittleren Relativgewicht, noch in ihrem relativen Anteil an Übergewichtigen oder stark Übergewichtigen deutlich voneinander. Dagegen scheint das Übergewicht bei den körperlich Inaktiven eher durch dickere Fettpolster bedingt zu sein, ebenso haben mehr von ihnen in den letzten 5 Jahren an Gewicht zugelegt. Trotz ungefähr gleichen mittlerem Relativgewicht der Extremgruppen um 110%, haben die aktiveren Gruppen deutlich dünnere Fettpolster. Dieses Ergebnis überrascht einerseits, da wir im Gesamtkollektiv einen sehr guten Zusammenhang zwischen Fettfalterdicke und Relativgewicht nach Broca fanden, andererseits ist dies durchaus einleuchtend, da körperliche Aktivität sicherlich auch mit einer Zunahme an Muskelmasse einhergeht.

Unser Ergebnis steht daher im Einklang mit zahlreichen anderen Untersuchungsergebnissen, welche wir gefunden haben, daß Fettleibigkeit und körperliche Inaktivität häufig miteinander verbunden sind.

Ebenfalls bestätigt fanden wir die von einigen Untersuchern postulierte Vermutung, daß Fettsucht oft einhergeht mit Hypercholesterinämie, Diabetes mellitus und Hypertonie. Keinen deutlichen Zusammenhang fanden wir zwischen körperlicher Aktivität und Häufigkeit an Hypertonie bzw. zwischen körperlicher Aktivität und durchschnittlicher Blutdruckhöhe.

Unsere diesbezüglichen Ergebnisse kann man am ehesten dahingehend interpretieren, daß körperliche Aktivität in Beruf oder Freizeit weder blutdrucksenkend noch blutdruckerhöhend wirkt. So findet man auch in der Literatur Arbeiten, welche z.B. bei körperlich aktiveren Berufsgruppen niedrigere Blutdrücke finden, als bei körperlich inaktiveren Berufsgruppen, aber ebenso Arbeiten, welche das Gegenteil feststellen.

Auch der Einfluß sportlichen Trainings wird unterschiedlich beurteilt.

So fand z.B. Hallhuber eine Blutdrucksenkung während aktiver Bewegungstherapie. Andererseits fand z.B. Roskamm bei ehemaligen Sportlern oberhalb des 40. Lebensjahres auffallend häufig Hypertoniker.

Eine tendenziellere Aussage erlauben unsere Ergebnisse bzgl. des mittleren Serumcholesteringehaltes. Hier finden wir sowohl in der Berufs- wie in der freizeitaktivsten Gruppe deutlich niedrigere Cholesterinspiegel wie in der entsprechenden inaktiven Gruppe.

Deutlich ist unser Ergebnis bzgl. der Antwort auf die orale

Glukosebelastung, wo unsere inaktiven Gruppen eine deutlich schlechtere Glukosetoleranz aufweisen. Beides, der höhere Serumcholesterinspiegel, sowie die schlechtere Glukosetoleranz dürften ihre Ursache in einem Mißverhältnis zwischen übermäßiger Ernährung und mangelnder körperlicher Aktivität haben.

Es ist sicherlich richtig, wenn man sagt, daß körperliche Bewegung den Serumcholesterinspiegel senken kann. Daß nicht alle Untersucher zu dem Ergebnis kommen liegt wohl in erster Linie daran, daß noch andere Faktoren, vor allem die Ernährung den Cholesterinspiegel entscheidend beeinflussen. So fand z.B. Taylor, daß regelmäßige körperliche Aktivität zu einer Senkung der Serumlipide führt, sofern der zusätzliche Kalorienbedarf durch Kohlehydrate und nicht durch Fettkalorien gedeckt wird.

Es ist sicherlich genauso richtig, daß körperliche Bewegung insulinsparend und somit antidiabetisch wirken kann. Schon Bewegungsmangel allein kann die Glukosetoleranz gesunder Menschen wie Hollmann zeigt, erheblich verschlechtern.

Da alle bisher genannten Risikofaktoren bei körperlich Aktiven etwas weniger ausgeprägt vorkommen, überrascht auch nicht, daß path. Veränderungen im EKG wie wir gefunden haben, bei Inaktiven häufiger auftreten. Inwieweit dies Folge der vermehrten Häufigkeit an Hypertonikern, Hypercholesterinämikern usw. unter den Inaktiven ist, bzw. inwieweit die Inaktivität ansich Ursache hierfür ist, läßt sich in unserer Arbeit nicht entscheiden.

Wir können zusammenfassend feststellen, daß nahezu alle als koronare Risikofaktoren bekannte Parameter entweder in ihrer Häufigkeit oder ihrer Ausprägung in unseren körperlich aktiveren Gruppen seltener vorkommen. Eine

deutliche Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität zeigt lediglich die Glukosetoleranz.

Wir hatten dies auch nicht erwartet. Da wir uns darüber im Klaren sind, daß die koronaren Risikofaktoren von anderen Faktoren ebenfalls stark beeinflußt werden, welche in unserer Arbeit nicht eliminiert werden konnten, bzw. nicht alle Gruppen gleichmäßig trafen. Es lag uns daran festzustellen, ob vermehrte körperliche Aktivität über die koronaren Risikofaktoren als möglicher Faktor der Infarktprophylaxe wirken kann. Und zwar nicht körperliche Höchstleistung, sondern die körperliche Aktivität, die von einem Durchschnittsbürger üblicherweise geleistet wird. Dies scheint aufgrund dieser Ergebnisse tatsächlich der Fall zu sein.

Wir haben im Frühjahr 1970 201 Männer zwischen 40 und 60 Jahren auf verschiedene Risikofaktoren der MK untersucht. Mit einem speziell für diese Zwecke ausgearbeiteten Fragebogen wurde die körperliche Aktivität der Männer in Beruf und Freizeit anamnestisch ermittelt, um so Gruppen unterschiedlicher körperlicher Aktivität in Beruf und Freizeit zu erhalten. Anschließend haben wir die Häufigkeit und Ausprägung der Risikofaktoren in den einzelnen Gruppen verglichen.

Sämtliche Gruppen waren im Durchschnitt gleich alt. In den inaktiven Gruppen waren etwas mehr Übergewichtige, sie hatten deutlich dickere Fettpolster und hatten in den vergangenen Jahren häufiger an Gewicht zugenommen. In der Höhe des systol. oder diastol. Blutdruckes unterschieden sich die Gruppen kaum, die Aktiveren haben vielleicht eine leichte Tendenz zu etwas niedrigeren Blutdrücken.

Auch die Unterschiede bzgl. des Cholesterinspiegels sind gering und nicht signifikant verschieden.

Dagegen haben die Aktiveren wesentlich seltener einen path. oder fragl. path. Glukosetoleranz-Test, sie rauchen weniger und haben höhere Vitalkapazitäten.

Auch die path. Veränderungen im EKG finden sich bei den körperlich Aktiven etwas seltener. Sehr deutlich war vor allem, daß Hypertoniker und Hypercholesterinämiker wesentlich häufiger path. Veränderungen im EKG haben, als Normotoniker und Normcholesterinämiker.

Insgesamt sind die Unterschiede nicht eindeutig, wohl hauptsächlich infolge der geringen Grundgesamtheit der Untersuchten.

Auffällig war jedoch, daß fast alle von uns betrachteten Risikofaktoren in den aktiven Gruppen etwas weniger ausgeprägt vorkamen. Diese unterschiedliche Ausprägung war bei jedem einzelnen Risikofaktor undeutlich. Aber da jeder einzelne Risikofaktor bei den aktiveren Gruppen weniger stark ausgeprägt war scheinen diese, was die Gefährdung durch die Risikofaktoren anbetrifft, insgesamt etwas weniger gefährdet zu sein, später einmal eine CHK zu entwickeln, als in Inaktiven.

Weiterhin häuften sich die Risikofaktoren bei jenen, welche früher einmal intensiv Sport betrieben haben, aber heute körperlich völlig inaktiv sind. Nahezu alle Risikofaktoren sind in dieser Gruppe weitaus am deutlichsten ausgeprägt. Hier finden wir die meisten Übergewichtigen, Hypertoniker, Hypercholesterinämiker, die relativ Meisten mit einem path. Glukosetoleranz-Test, einem path. EKG und die meisten Raucher. Man kann vermuten, daß es bei jenen gerade die körperliche Inaktivität ist, welche zu einer Verschlechterung all jener Parameter geführt hat. Es bleibt einer späteren Untersuchung vorbehalten festzustellen, ob sich CHK im Laufe der folgenden Jahre bei den körperlich Aktiven tatsächlich seltener entwickeln, als bei den Inaktiven.

Auffällig war weiterhin, daß die 4 Risikofaktoren: Hypertonie, Hypercholesterinämie, Übergewicht und Diabetes mellitus häufig in Kombination vorkommen, d.h. nur relativ weniger besaßen einen dieser Risikofaktoren alleine, viele zwei oder mehrere.

Erfreulich an dieser Untersuchung war das Interesse und die Bereitschaft der Bevölkerung an solchen Untersuchungen teilzunehmen. Auch die Arbeitgeber der Untersuchten zeigten sich gegenüber unserer Arbeit aufgeschlossen,

sodaß eigentlich kaum Schwierigkeiten bei der Organisation auftraten.

L i t e r a t u r

- 1). Adelstein, A.M.: Brit.J.prev.soc.Med.17 (1963): 29-40
- 2). Beverage J.M.R., The response of man to dietary Cholesterol J. Nutr.71: 61, 1960
- 3). Björck, G.G., Blomqvist and J. Sievers: Acta med.Scand. 161 (1958): 21
- 4). Borlani et al.J.Chron.Dis.16: 251, 1962
- 5). Brunner, D.,K. Loebl und S.Altmann: Circulation 26 (1962): 693
- 6). Buell, Ph. and L.Below: J.chron.Dis. (1960)
- 7). Cardiovascular Diseases in the United States-Fact and Figures the American Heart Association, New York 1965
- 8). Calvy, G.L., Gertler L.D., Circulation 28 (1963): 651
- 9). Chapman, J.M. and F.J. Massey: J.Chronic Dis. 17 (1964): 933-949
- 10). Chirico, A.M., A.J. Stunkard: New.Eng.J.Med. 263 (1960): 935
- 11). Dawber T.R., Kannel W.B., Mc Namara P.M., The prediction of coronary heart disease. Trans.Ass.Life Insur. Med.Dir.Amer. 47:70, 1964
- 12). Dawber T.R., Kannel W.B., Trans.Ass.Life Insur.Med. Dir.Amer. 47:70, 1964, Framingham-Studie
- 13). Dalldorf F.G., Circulation 24: 1367, 1961
- 14). Dickmeier, Med.Klin. 34 (1965) 1-11
- 15). Doyle J.T., Heslin A.S., New York Stat.J.Med. 63: 1317, 1963 Albany-Studie
- 16). Drews A.: XVI. Weltkongreß f. Sportmed., Hannover 1966
- 17). Epstein F.H.: Proc.R.Soc.Med. 60 (1967)
Epstein F.H., L.D. Ostrander jr., B.C. Johnson, M.W. Payne, N.S. Hayner, J.B. Keller and T. Francis jr.:
Ann.Int.Med. 62 (1965): 1170

- 18). Frank Ch.W., E. Weinblatt, S. Shapiro and R.V. Sager:
Circulation 34 (1966): 1022
- 19). Furman R.H. et al. Am.J. of Med. 22: 965, 1956
- 20). Gsell D., Mayer J., Am.J. of Nutr. 10: 471 (1962)
- 21). Halhuber M.J.: Sportarzt und Sportmed. 17 (1966): 473
- 22). Hammond E.C., J. Nat. Cancer Inst. 32 (1964): 1161
- 23). Hauss, Verhältnisse d. Deutschen Gesellschaft f. Inn.
Med. 69 (1963) 554
- 24). Heyden-Stucki und S. Schibler-Reich: Schweiz.Med.Wschr.
97 (1967): 20-25
- 25). Hollmann W., D. Steinkopff, Darmstadt 1959; Hollmann W.:
Hippokrates-Verlag, Stuttgart 1965; Hollmann W., H. Ven-
rath, C. Bouchard, H. Budinger: Fortschr. Med. 62
(1964): 243
- 26). Kastl O.: Med. Klin. 42 (1969): 1911-1917
- 27). Kahn A.H.: Amer.J.Publ.Health 53 (1963): 1058
- 28). Karvonen, Brit.J. of Nutr. 15: 157, 1961
- 29). Keys et al.Circul. 28: 381, 1963
- 30). Kirchhoff H.W.: Ärztl. Praxis 19 (1967): 1733
- 31). Kühns K., O. Brahms, D. Steinkopff, Darmstadt 1964
- 32). Los Angeles Studie: J.Chron.Dis. 17: 933, 1964
- 33). Luongo E.P.: J.Am.Med.Assoc. 162 (1956): 1021
- 34). Mellerowicz H.: Arch.Kreislaufforsch. 24 (1956): 70
- 35). Miall W. and P. Oldham, Clin.Sc. 17 (1958) 409
- 36). Morris J.N.: A.M.A. Arch.Int.Med. 104 (1959): 77
- 37). Morris J.N. and M. Crawford: Brit.M.J. 2 (1958): 185
- 38). Morris J.N. and J.A. Heady: Brit.J.Industr.Med. 10
(1953) 245
- 39). Morris J.N., J.A. Heady, P.A.B. Raffle, C.G. Roberts
and J.W. Parks: Lancet 265 (1953)
- 40). M.S. Moskowitz et al.: Changes in the serumlipids
and coronary arteries of the rat in response to estro-
gens Arch.Path. 61: 245, 1956

- 41). Nicolaysen R.: Proc Royal Soc. 156 B 1962, 365
- 42). Paul O., M.H. Lepper, W.H. Phelan, G.W. Dupertuis,
A.MacMillan, H.Mc Kean and H.Park: Circulation 28
(1963): 20 (1963): 20
- 43). Pfaffenberger R.S., Notkin D.E.: Amer.J.Pupl.Hlth.,
56 (1966) 962-971
- 44). Pell S. and C.A. D'Alonzo: J.A.M.A. 175 (1961): 463
- 45). Pomeroy W.C. and P.D. White: J.Amer.Med.Assoc. 167
(1958): 711
- 46). Roberts J.C., Circulation 20: 511, 1959
- 47). Rock A.: Brit. Med.J. 1 (1954): 773
- 48). Sanders et al.: New.Engl.J. of Med. 271 (1964): 220-225
- 49). Schwalb H.: Referat XI.Deutscher Sportärztekongress
Freiburg 1969
- 50). Schwalb H. und K.H. Behrens: Verh.Dtsch.Ges.Inn.Med. 1970
- 51). Schrenk Martin: Die Heberden'sche Angina Pectoris (S.9-12)
- 52). Spain D., V.A. Bradess: Circulation 22 (1960): 239
- 53). Steiner et.al., J.A.M.A. 181 : 186, 1962
- 54). Stamler J., Dick. R. et al., Coronary Heart Disease,
New York: Grune and Stratton. 1963 (S. 416)
- 55). Stamler J. et al. Am. N.Y. Acad.Sciences 64: 596, 1956
- 56). Stamler J.: Conn.Med. 28: 675, 1964
- 57). Stamler J.: IV. Weltkongress f. Kardiologie, Mexico
City 1963
- 58). Taylor H.L., E. Klepatar., A. Keys, W. Parlin, H. Blackburn and T. Pucher: Ibid. 52 (1962): 1097
- 59). Thomas C.B. and Cohen B.H., Am.Int.Med. 42:90, 1955
- 60). Trulson J. Am. Dict. A. 45:225 (1964)
- 61). Villinger U. und S. Heyden: Schweiz.med.Wochenschr.
96 (1966): 743
- 62) Vital Statistics of the United States 162 Vol.II-Mortality
- 63). Walker W.J., G. Gregoratos: Amer.J.Cardiol. 19 (1967): 339

- 64). Zukel W.J.R.H. Lewis: Amer.J.Pupl. H. 49 (1959): 1630
- 65). Keys et al.: Metabolism. 14 : 747, 1967

Thomas Häussermann

7967 Bad Waldsee

Beethovenstrasse 6

Bad Waldsee, den 10.12.1973

L e b e n s l a u f

Am 26.3.1944 wurde ich als Sohn des Landarztes Dr. med. Willi Häussermann und seiner Ehefrau Margarethe geb. Metzger, in dem schwäb. Dorfe Plüderhausen geboren.

Vom Herbst 1950 bis zum Frühjahr 1954 besuchte ich die Volksschule meines Geburtsortes. Zum Schuljahresbeginn 1954 wechselte ich über auf das Parlergymnasium in Schwäbisch Gmünd, wo ich auch im Frühjahr 1964 mein Abitur ablegte.

Mein Studium begann ich im SS 1964 zunächst an der tiermedizinischen Fakultät der Universität München. Nach drei tiermedizin. Semestern wechselte ich dann im WS 1965/66 über zur humanmedizinischen Fakultät. Im Februar 1968 bestand ich mein Physikum, am 14. Juni 1971 hatte ich mein medizinisches Staatsexamen beendet.

Meine Medizinalassistentenzeit begann ich am 25.10.1973 auf der Gynäkologischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Waiblingen und war dort bis zum 31.12.1971 tätig. Vom 1.1.1972 bis zum 31.5.1972 arbeitete ich auf der Internistischen Abteilung und vom 1.6.1972 bis zum 25.10.1972 auf der Chirurgischen Abteilung desselben Hauses.

Am 24. Oktober 1972 erhielt ich meine Approbation als Arzt. Seit dem 5.2.1973 arbeite ich als Assistenzarzt auf der Inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Bad Waldsee.

